PRÉFACE

Depuis F. Thureau-Dangin, des assyriologues ont toujours porté un intérêt soutenu aux mathématiques de la Mésopotamie, les considérant comme l'un des éléments de la grande civilisation qui s'est développée dans cette région. Ceci mérite d'être souligné, car les historiens d'autres époques ou d'autres contrées négligent la plupart du temps ce domaine d'étude. Il existe ainsi un grand nombre de travaux sur les mathématiques babyloniennes, comme on peut le constater en consultant l'abondante bibliographie du livre de Christine Proust, et ce livre trouve tout naturellement sa place dans une collection telle que les *Varia Anatolica*.

Les mathématiques de Mésopotamie sont les témoins les plus anciennement attestés de ce type d'activité et elles constituent donc un chapitre indispensable de l'histoire des mathématiques. Certains historiens des sciences auraient tendance à faire débuter les mathématiques avec l'invention de la démonstration en Grèce, peut-être au V[e] siècle avant J.-C. Il est vrai que les mathématiques babyloniennes ne comportent pas de démonstration et la même observation vaut pour les mathématiques égyptiennes. Elles se présentent comme un système de procédés de calcul et de résolution de problèmes ; mais il s'agit bien d'un système, organisé d'une manière rationnelle. De plus, toutes les activités mathématiques babyloniennes peuvent se traduire dans les termes des mathématiques d'aujourd'hui, comme le montrent les commentaires des textes publiés par les historiens de cette période ; avec les tablettes cunéiformes, on se trouve donc déjà sur un terrain proprement mathématique, même en l'absence de démonstration. Mais on a la chance d'assister à l'émergence de la pratique mathématique avec, en particulier, l'apparition des nombres abstraits vers la fin du troisième millénaire avant J.-C. (troisième dynastie d'Ur).

En Mésopotamie, comme en Égypte, on rattache le développement d'une pratique mathématique aux nécessités de l'administration de grands royaumes centralisés. Il est vrai que les mathématiques sont pratiquées dans les écoles des scribes, mais avec un raffinement et une virtuosité qui dépassent très largement les exigences de la gestion. On le constate dans le livre de Christine Proust avec la présence, dans les listes métrologiques, d'unités de mesures certainement hors des échelles utilisables pratiquement : par exemple le demi-sze de 2 centigrammes ou le $szar_2$ gal szu-nu-tag gur de 648 000 000 litres (chapitre 6). Citons encore la table de racines carrées de nombres palindromes ajoutée à la fin de la tablette Ni 2739 (ibid.). D'ailleurs une administration centralisée n'implique pas nécessairement le développement des mathématiques ; des états voisins de la Mésopotamie, comme l'empire hittite ou les cités minoennes ne nous ont laissé aucune trace d'une activité mathématique, même si plusieurs tablettes à contenu économique en proviennent. Une telle différence reste à expliquer.

Le livre de Christine Proust est une étude d'ensemble du corpus complet des 871 tablettes mathématiques trouvées à Nippur et réparties en divers lieux : Philadelphie, Istanbul, Iéna. E. Robson publie la collection de Philadelphie et le présent livre contient la publication de celle d'Istanbul ; cette collection comprend 312 tablettes dont 19 seulement avaient été publiées jusqu'à maintenant. Ce corpus forme un tout homogène, aussi bien relativement au genre des textes qu'à l'époque de leur rédaction, c'est-à-dire l'époque paléo-babylonienne ; la provenance de toutes les tablettes est connue.

Christine Proust tire de cette étude des enseignements d'une portée générale sur les mathématiques babyloniennes, sur la progression du cursus scolaire en mathématiques et son lien avec l'apprentissage de l'écriture et de la langue sumérienne, sur la conception des nombres dans ces mathématiques, sur le méthodes de calcul correspondantes.

Deux niveaux d'étude se distinguent assez nettement dans l'enseignement paléo-babylonien : un niveau élémentaire et un niveau avancé, comme l'avaient déjà reconnu les auteurs qui se sont intéressés au sujet. Les mathématiques du niveau élémentaire sont consacrées à l'apprentissage de listes : listes et tables métrologiques, tables numériques. Au niveau avancé, on aborde des problèmes de calcul numérique et d'évaluation de surfaces ou de volumes. Christine Proust a essayé de préciser la progression en se servant des tablettes qui contiennent deux types de textes, sur la face et sur le revers. Elle a élaboré un logiciel qui permet un classement de ces tablettes et dont les résultats sont présentés dans l'annexe I ; il en ressort que la progression n'était pas strictement linéaire et que l'ordre des apprentissages pouvait varier d'une cité à une autre.

Nous venons de voir que l'enseignement élémentaire comportait l'étude des listes et des tables métrologiques. Les listes contiennent les unités de capacité, de poids, de longueur, de surface et de hauteur dans un ordre croissant ; les tables mettent en correspondance ces unités avec des nombres abstraits, écrits dans le système sexagésimal utilisé pour les calculs en Mésopotamie. C'est en effet, selon toute vraisemblance, la pratique du calcul qui a conduit les scribes sumériens à élaborer une conception abstraite du nombre, ne mesurant ou ne comptant rien de particulier, mais simplement objet d'opérations arithmétiques telles que l'addition, la soustraction, le calcul de l'inverse, la duplication, la multiplication, le calcul du carré, des racines carrées ou cubiques. Les tables métrologiques servaient d'intermédiaire, pour traduire les données d'un problème concret en nombres abstraits, puis pour retraduire le résultat du calcul en termes des unités de mesure en usage. L'histoire des mathématiques donne de nombreux exemples d'innovations induites par une pratique et se faisant jour très longtemps avant la construction d'une théorie qui pourrait leur fournir un fondement ; cette invention des nombres abstraits est probablement le premier de ces exemples.

Le système de numération sexagésimal est positionnel, mais il ne comporte pas de zéro et la place de l'unité n'est pas marquée. Cela n'est pas trop gênant car 60 est un nombre suffisamment grand pour que le contexte permette de rétablir l'ordre de grandeur. En accord avec les textes, et contrairement à d'autres auteurs, Christine Proust considère que l'absence d'une place fixée pour l'unité fait partie de la conception même du nombre dans les mathématiques babyloniennes ; elle adopte une transcription cohérente avec cette conception et fidèle à la documentation cunéiforme. Le niveau d'abstraction de ces nombres est donc très élevé, puisque même leur ordre de grandeur n'est pas fixé d'une manière absolue ; seul l'ordre de grandeur relatif des divers nombres intervenant dans un même calcul est déterminé. Cette circonstance donne une grande souplesse aux méthodes de calcul babyloniennes, analogues aux calculs en virgule flottante de nos ordinateurs modernes. Les tables d'inverses (chapitre 6) mettent en évidence ce caractère des nombres abstraits babyloniens.

Dans la progression de l'enseignement, les tables d'inverses sont suivies des tables de multiplication ; il y en a 38 et la plupart des nombres qu'elles font intervenir sont présent dans les tables d'inverses. Il y a donc un lien assez fort entre ces deux types de tables. Au contraire, les tables de racines carrées ne sont pas simplement des tables de carrés lues à l'envers et le lien est ici plutôt lâche. Christine Proust explique avec une grande clarté le rôle de toutes ces tables dans les méthodes de calcul, ainsi que les diverses particularités de ces méthodes, comme la séparation en deux parties des nombres ayant plus de cinq places sexagésimales ou l'utilisation d'une factorisation pour calculer des inverses ou des racines carrées (chapitre 7). Les exercices mettant en œuvre ces calculs sont généralement accompagnés d'une vérification de l'opération par un calcul de l'opération réciproque.

Ce livre est complété par des annexes présentant des données statistiques sur les tablettes, une récapitulation des unités de mesures et un glossaire sumérien et akkadien. Il constitue une contribution importante à la connaissance de l'enseignement des mathématiques et à celle des méthodes de calcul à l'époque paléo-babylonienne. Les historiens des mathématiques et les assyriologues le liront donc avec le plus grand profit.

Paris, le 23 mars 2007
Christian Houzel