

La figure et le monde. Une archéologie de la géométrie. Peuples paysans sans écriture et premières civilisations. **Olivier Keller**, édition Vuibert, Paris 2006

PREFACE

Avec cet ouvrage, Olivier Keller s'essaie à une archéologie, au sens qu'en a donné Michel Foucault, c'est-à-dire à une tentative de reconstitution des systèmes de connaissances et de la sensibilité d'un passé. Il s'agit de décrire des pratiques dans leurs contextes et dans leurs spécificités. Il ne s'agit donc pas d'établir un fil continu depuis les premiers paysans aux premiers philosophes grecs, mais de définir des ruptures, des nouveautés, des changements et aussi d'établir des régularités.

La tentative d'une archéologie de la géométrie pose d'emblée deux problèmes. D'une part, parce que le terme de *géométrie* renvoie à des pratiques d'arpentage alors que ce sont d'abord à des pratiques graphiques liées à des mythes que l'archéologue se trouve confronté. D'autre part, parce que la géométrie, en tant que corpus constitué, commence avec les penseurs grecs. Un danger est donc latent, celui de passer d'une enquête archéologique à une recherche des origines. Ce danger, l'historien Marc Bloch l'exprime par l'équivoque du terme origine, qui peut signifier commencement ou cause. Or, l'historien sait bien les difficultés de la quête toujours fuyante des origines d'une notion sans cesse à redéfinir, mais aussi les difficultés d'une explication causale dans le traitement d'événements historiques. Pour Marc Bloch, le danger réside dans la contamination redoutable des deux acceptions de la notion d'origine, c'est-à-dire dans la recherche des commencements qui expliquent, ou même, qui suffisent à expliquer.

Les cinq premiers chapitres de cet ouvrage situent et analysent les pratiques des hommes du paléolithique et du néolithique, des aborigènes de l'Amérique du Nord et celles des peuples Dogon et Bambara. Il n'est pas question alors de mesurer, mais de produire des graphismes, de fabriquer des objets ou de construire des habitations. Ces pratiques ne sont pas isolées, elles sont comprises dans des mythes et elles prennent place dans des représentations de l'univers.

C'est ainsi que les dessins de cercles, de croix, de rectangles et de carrés de l'époque néolithique sont des symboles, tout comme les constructions de verticales. Ces symboles

expriment la situation de l'homme devenu sédentaire, debout et au milieu d'un univers orienté par les quatre points cardinaux. Olivier Keller insiste sur l'essentiel, à savoir que les formes sont voulues. Cette volonté se manifeste par la présence multiple de ces figures : ainsi, le carré est un motif artistique aussi bien qu'une base architecturale. Cette volonté s'exprime aussi par un instrument qui permet de dessiner croix, rectangles et carrés, ou de dresser un mur à la verticale. L'instrument est composé d'un bâton et d'une corde, celle-ci est attachée à chacune de ses extrémités aux deux bouts du bâton et marquée en son milieu par pliage. Cet instrument rudimentaire est fort proche du fil à plomb. L'un et l'autre matérialisent une idée d'orthogonalité en réalisant les conditions de cette propriété.

Comme nous le disions plus haut, le terme de géométrie ne paraît pas propre à désigner ce qui voudrait exprimer ici des régularités de figures et de formes. Le terme de *logotopie*, forgé par René Guitart pour désigner les figures ou les formes à partir desquelles peuvent se tenir des discours, semble plus propre à cet effet. C'est le cas des figures des peintures sèches des Navajos, qui attendent un récit pour devenir les symboles et les représentations d'un mythe sur l'homme et sur sa place dans l'univers. C'est aussi le cas pour la tortue des Dogons, constituée de quatre triangles isocèles découpés dans un carré qui symbolise l'univers. Trois de ces triangles isocèles représentent le soleil couchant, le soleil de midi et le soleil levant. Que le soleil soit représenté par un triangle montre assez que nous sommes bien éloignés d'une représentation qui ne serait que ressemblance.

La force symbolique des figures et des formes intervient dans la manière dont elles se combinent pour former des figures plus complexes comme des polygones ou des cylindres, mais aussi dans leur mise en mouvement. L'enquête archéologique d'Olivier Keller est ici particulièrement passionnante. Nous voyons aussi les Bambaras mêler figures et nombres pour représenter « l'origine première de la vie » par une disposition régulière de traits perpendiculaires. La figure globale comporte un étage inférieur et un étage supérieur formés de quatre traits (quatre est le nombre féminin), les sept étages intermédiaires sont constitués de sept traits verticaux (sept cieux) et sept traits horizontaux (sept terres).

Les chapitres VI à IX nous conduisent en des lieux et des temps qui ont été déjà bien fréquentés par les historiens des sciences : l'Inde védique du quinzième siècle avant J.-C., l'Égypte antique, la Mésopotamie de l'époque paléo-babylonienne et la Chine des Han. Dans ces chapitres, l'idée de mesure lie maintenant figures et nombres, en transformant les unes et les autres. Deux changements déterminants du contexte se manifestent par la présence d'un discours sur les figures et l'indication du nom de l'auteur de ce discours. Le type même de discours où interviennent figures et nombres est l'énoncé de la « diagonale du rectangle » de

l'indien Baudhayana : « les aires produites séparément par la longueur et la largeur d'un rectangle valent ensemble l'aire produite par la diagonale ». Les nombres 3, 4 et 5 se trouvent ainsi liés au rectangle dont ils sont les côtés et la diagonale, et un rectangle est maintenant constructible à l'aide de nombres. Dans l'Inde védique, les autels ont différentes formes (triangle isocèle, losange, cercle), selon ce qui est désiré par le commanditaire, et ils ont des mesures bien précises. L'autel en forme d'oiseau est composé de carrés et de rectangles et son agrandissement donne lieu à des constructions et des calculs complexes de mesures.

Les textes de l'Égypte et la Mésopotamie sont particulièrement redoutables dans le souci d'une approche archéologique. En effet, d'une part, les historiens s'accordent souvent pour estimer que la Grèce antique en a été héritière, et, d'autre part, ces textes sont assez faciles à expliquer en termes mathématiques. Abandonnant la voie strictement archéologique et suivant en cela d'autres historiens des mathématiques, Olivier Keller se risque à les interpréter à l'aide des figures de la géométrie grecque.

Les travaux de l'historien des mathématiques Jens Høyrup reposent sur une recherche philologique et sur une nouvelle traduction des textes babyloniens, ils montrent que les solutions des problèmes contenus dans ces textes peuvent être comprises géométriquement. Cette conclusion répond ainsi à la question de savoir comment les Babyloniens ont obtenu les procédures de résolution mises en œuvre dans la tablette 13901. Elle va à l'encontre d'une interprétation algébrique, qui suggère parfois que les problèmes résolus dans cette tablette seraient aux « origines » de l'algèbre arabe.

Olivier Keller propose une interprétation géométrique des textes babyloniens qui s'appuie sur l'utilisation systématique de la figure que les Grecs appelleront « gnomon ». Il utilise le terme de *calcul figuré* pour désigner la représentation des nombres par des figures. Dans ce calcul figuré, un nombre carré est représenté par la figure d'un carré et les problèmes babyloniens se traduisent par des figures carrées ou rectangles. Plusieurs calculs égyptiens sont également interprétés dans cet ouvrage par des figures géométriques, qui représentent des « changements d'échelle ». Selon cette hypothèse, les nombres égyptiens seraient représentés par des segments de droites ; pour Olivier Keller, la confirmation de cette hypothèse révélerait le « secret » des procédures égyptiennes et le calcul égyptien serait lui aussi un calcul figuré. En effet, il explique par ce calcul aussi bien le calcul des « auxiliaires rouges », que la solution de problèmes de partages. D'un point de vue mathématique, il est clair que le calcul figuré explique de manière simple les procédures babyloniennes et égyptiennes, mais, comme le montre Olivier Keller, il s'agit là d'une explication qu'il a fallu chercher, faute de les connaître, à l'extérieur des pratiques babyloniennes et égyptiennes.

Le dernier chapitre de l'ouvrage est consacré au processus d'« accouchement » de la géométrie grecque, et c'est pourquoi Olivier Keller y fait le choix de présenter la géométrie des philosophes plutôt que celle des géomètres. Le lecteur de l'ouvrage pourra ainsi trouver paradoxal de ne point voir dans ce chapitre les figures géométriques sur lesquelles reposent les raisonnements de la géométrie grecque. Il en est de la sorte pour la démonstration de l'incommensurabilité de la diagonale et du côté d'un carré. Elle est écrite ici avec les symboles actuels, ce qui lui fait perdre son caractère géométrique mais ce qui permet à Olivier Keller d'insister sur l'usage de la non-contradiction dans le raisonnement. Pour lui, la géométrie des mythes a été remplacée par la géométrie de la philosophie. Mais il laisse planer un doute : ne s'agit-il pas plutôt là d'un mythe d'un nouveau genre ?

Evelyne Barbin
Centre François Viète
Université de Nantes