

Codes géométriques dans le graphisme préhistorique

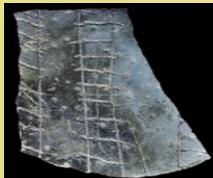
Olivier Keller

Historien des mathématiques

L'homme, devenu *sapiens* il y a quelques deux cent mille ans, se mettra à dessiner, peindre ou graver. Quelques traces pourraient faire penser à une activité graphique bien antérieure, mais le phénomène n'est incontestable et massif qu'avec l'homme moderne *sapiens*. Révolution considérable, probable fruit d'une longue maturation, puisque les premières traces ne sont repérées dans l'état actuel des connaissances que vers $-77\ 000$ (gravures sur ocre, grotte de Blombos, Afrique du Sud) et vers $-60\ 000$ (bandes hachurées sur coquilles d'œuf d'autruche, abri de Diepkloof, Afrique du Sud).



Ocre gravé, grotte de Blombos,
Afrique du Sud, vers $-77\ 000$.



Fragment de coquille d'œuf d'autruche
gravé, abri rocheux de Diepkloof, Afrique
du Sud, vers $-60\ 000$.

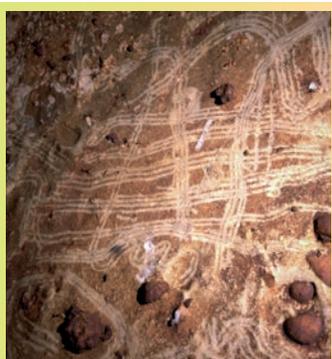
Plus anciens graphismes
connus.

© *Proceedings Of The National
Academy Of Sciences*
107 (14), 2010.

L'énigme des premiers graphismes

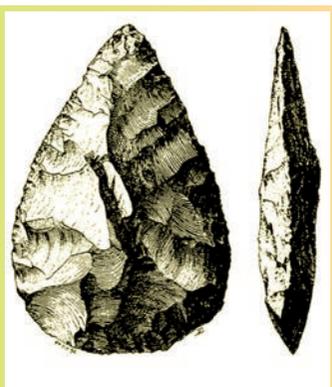
Que nous disent ces deux documents ? La gravure sur ocre est-elle un message, ou bien un signe personnel, propre à l'utilisateur de ce bâton d'ocre ? S'agit-il d'une représentation stylisée, ou d'un élément purement décoratif ? S'agit-il de l'effet d'un jeu, comme ce fut peut-être le cas des « macaronis » très nombreux dans les grottes ornées ?

Puisque leur sens, s'il y en a un, nous échappe nécessairement, on peut vouloir se contenter d'une simple description de ces artefacts. Si l'on décrit la gravure du bâton d'ocre de Blombos comme une frise de losanges, et celles de Diepkloof comme des quadrillages, il est certain que



« Macaronis »
(grotte de Rouffignac,
vers -11 000).

© www.hominides.com
Photo : Jean Plassard



Biface, avec ses deux plans
de symétrie perpendiculaires.
Les bifaces apparaissent
en Afrique à partir de
- 1,6 million d'années,
et en Europe à partir de
- 600 000.

© *La France préhistorique d'après
les sépultures et les monuments,*
Émile Cartailhac, Félix Alcan, 1889

le lecteur contemporain nous comprendra. Mais cette description aurait-elle eu un sens pour nos ancêtres d'il y a soixante mille ans ?

Un quadrillage suppose en effet des lignes (des «longueurs sans largeur», suivant la définition d'Euclide), qui plus est des lignes à angles droits ; un losange est une figure (une portion de surface que des lignes limitent d'une manière bien déterminée). Notre description utilise donc les concepts très subtils de ligne, d'angle, de figure, certainement familiers de nos jours au moins dans leur usage, mais pas nécessairement élaborés par nos ancêtres en ces temps (et en tout cas inutiles pour eux si ces graphismes n'étaient que des marques spontanées ou des jeux). Parler à leur sujet de « frises de losanges » ou de « quadrillages » pourrait bien être aussi abusif et anachronique que de décrire certains « macaronis » comme des trapèzes ou des sinusoides.

On dispose tout de même d'un élément incontestable : vers -77 000, dans l'état actuel des connaissances, débute l'activité graphique, c'est-à-dire l'exploration d'un nouveau support – la surface –, espace de travail de dimension deux, alors que les espèces pré-*sapiens*, en sculptant leurs outils de pierre, avaient certainement inventé des symétries et des régularités de forme, mais dans un espace de travail de dimension trois. Et si l'outil de pierre est « évident », dans la mesure où il n'a pas besoin d'être interprété, le graphisme au contraire a besoin de codes, qu'il soit simple signe ou représentation. S'il est *signe* seulement, cela va de

soi ; s'il est *représentation*, le graphisme change les objets de l'espace « réel », qui est en longueur, largeur et profondeur, en objets d'un espace « artificiel » qui est seulement en longueur et largeur, d'où le besoin d'un codage reconnu par tous.

La surface comme lieu de constructions

Pour commencer, comment être sûr qu'avec le nouveau support apparaît réellement l'idée de « *ce qui a seulement longueur et largeur* », comme le dit Euclide ? On peut déjà invoquer des témoignages ethnographiques attestant de la conception de la paroi rocheuse comme lieu de contact et de passage entre le monde réel et le monde surnaturel. Or, en tant que lieu de *contact*, la paroi ne peut avoir d'épaisseur. Ensuite, si le relief naturel de la paroi est souvent utilisé, ce n'est pas la règle générale ; la conscience d'un support spécifique se traduit en effet par d'authentiques *constructions*. Ce peut être une simple *section*, donnant un « profil absolu », ou une *projection*, et dans ce cas on obtient un trompe-l'œil avec l'illusion d'un premier plan et d'un second plan.

Mais la construction vraiment spécifique du nouveau support consiste dans le *rabattement* des éléments jugés indispensables, comme les cornes ou les dessous de sabots, ce que l'abbé Henri Breuil (1877–1961) appelait la « *perspective tordue* ». Dans les périodes tardives, on peut même avoir une « perspective étalée », sorte de dessin industriel avant la lettre. En pratique, les divers modes de construction coexistent.



Enfin, l'idée de surface structurée suivant ses deux dimensions affleure nettement dans le décor mobilier sur os, sur bois de cervidé ou sur ivoire. Ce décor est en effet constitué de *frises*, c'est-à-dire d'un motif en translation dans la « longueur » du support, avec des symétries possibles « en largeur » (par rapport à la direction perpendiculaire).



On démontre mathématiquement qu'il n'existe que sept types de frises, et on peut tous les apercevoir dans le décor mobilier préhistorique.

Tels sont les éléments en faveur de l'existence de l'idée de surface ; non pas comme abstraction vide, mais comme source et synthèse de constructions déterminées : section, projection, rabattement, frises. Supprimons encore une dimension de l'espace ; nous voici face au problème de la ligne.

La ligne comme contour, frontière pour délimiter les surfaces

Prenons une figure aisément reconnaissable, comme la représentation d'un bison ; si elle est complète, elle structure la paroi en deux parties adjacentes, l'*intérieur* et l'*extérieur*, et détermine une frontière entre les deux, une *ligne*. Lorsque l'animal est entièrement peint, c'est comme avec l'ombre d'un objet : on croit voir une ligne, mais l'on ne voit en réalité que deux domaines en contact. C'est aussi le cas avec les « mains négatives », obtenues en appliquant la main sur la paroi et en recrachant sur celle-ci une mixture colorante : on les trouve dans de nombreux lieux de Préhistoire partout dans le monde, avec parfois, lorsqu'il s'agit de chasseurs-cueilleurs contemporains, la preuve qu'il s'agit bien d'un geste de contact avec le monde des êtres ancestraux.

En revanche, lorsque la représentation se réduit à un contour, celui-ci, objectivement, est un *signe spécifique de ligne*, en tant que marque de frontière entre deux surfaces adjacentes. Si l'on peut prétendre qu'une représentation entièrement peinte avec d'habiles nuances de couleurs et un minimum de trompe-l'œil est une copie talentueuse de l'impression visuelle spontanée, rien de tel n'est possible avec la représentation par le contour seul. Personne ne « voit » jamais un contour, lequel ne peut être par conséquent qu'un code de lecture, un signe artificiel de frontière inventé par nos ancêtres. Il faut donc leur attribuer non seulement l'invention de la surface, mais aussi celle de la ligne.

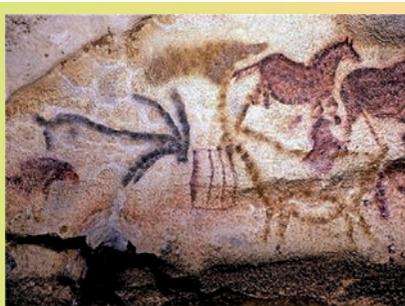
Le point comme « élément » de la ligne

En supprimant encore une dimension, on parvient au néant-existant géométrique, le *point*. Les alignements de points sont fréquents dans les grottes ornées. On parle d'alignements parce qu'en les suivant de l'œil on parcourt des lignes : mais le mot « ligne » est-il approprié ? On parle de points parce qu'il s'agit de petites taches de peinture faites au tampon ou avec le bout du doigt : le mot « point » est-il approprié ?

Puisque le contour en trait plein d'une figure reconnaissable est un signe de ligne, un contour en pointillé de cette même figure a pour fonction de suggérer cette ligne par une série de ses « constituants ». Or

ces «constituants» sont le produit d'un *contact* avec la paroi, au tampon ou au doigt, et non d'un *tracé* sur celle-ci, auquel cas nous aurions affaire à des fragments de ligne, des tirets. Tout porte donc à considérer les «constituants» du contour comme des signes de l'idée de point: encore une invention que l'on peut porter à l'actif des artistes des âges glaciaires.

Les *sapiens* inventent donc un nouveau type d'expression avec un support spécifique (la surface), des signes spécifiques (les lignes et les points) et des constructions spécifiques (projections, rabattements). Si l'on peut reconnaître et discuter ce codage, c'est uniquement parce que nous reconnaissons certaines *figurations*. Parce que nous identifions un bison dans tel contour, on attribue à bon droit à celui-ci la qualité de ligne. Mais, revenant à nos interrogations initiales au sujet des très anciens graphismes de Blombos et de Diepkloof, qu'en est-il lorsque nous ne sommes en présence que de signes non reconnaissables?



Les bouquetins affrontés, en pointillés, à droite. Grotte de Lascaux, vers -15 000.

© Photo : Norbert Aujoulat

La symétrie comme aide naturelle à la conception de figures

L'existence des frises sur os ou sur bois animal peut nous aider à trancher. Toujours, les frises organisent la surface en suivant deux directions perpendiculaires. Elles sont parfois faites de successions de figures reconnaissables (animaux), et très souvent de successions de signes.



Frise de rectangles (os gravé, La Roche Lalinde, Périgord, vers -11 000?).

© Don's Maps, www.donsmap.com



Ci-contre : rectangles colorés (grotte de Lascaux).

© www.lascaux.culture.fr

Ces derniers, bien isolés les uns des autres et identiques les uns aux autres, peuvent être donc qualifiés de *figures* au même titre que les premières. Le bois de renne gravé de La Roche de Lalinde fait penser à une frise de rectangles. Dans la grotte de Lascaux, un quadrillage gravé détermine des rectangles bien individualisés au moyen de couleurs distinctes. Ces rectangles, comme d'autres motifs de frises, témoignent en faveur de la capacité de nos ancêtres à tracer des figures abstraites. Mais, s'agit-il bien de figures au sens propre, de tracés avec des propriétés bien déterminées ? La dénomination de « rectangle » n'est-elle pas abusive ?

Faute d'une véritable idée de symétrie orthogonale, il aurait été impossible à nos ancêtres *erectus* de fabriquer des bifaces. Les frises sur os, ivoire ou bois de cervidés réalisées par nos ancêtres *sapiens* sont des produits de cette même idée, avec en plus la structuration de la surface décorée suivant deux directions perpendiculaires. En ayant en outre à l'esprit que la symétrie se vérifie à l'œil en imaginant un pliage, tous les éléments sont réunis pour créer de véritables rectangles. Comment ? Pensez à la façon dont on peut créer un rectangle par des pliages successifs d'une feuille de papier de forme quelconque : partant d'un point, deux pliages convenables suffisent pour obtenir les quatre sommets ; ou bien, avec quatre pliages convenables, les axes de pliage donnent les quatre côtés. Tout ceci, sans aucune théorie, sans aucune définition. Seule la pratique de la symétrie est requise. Est-il impensable que les hommes préhistoriques soient parvenus mentalement à cette construction ?

Le bilan d'ensemble est impressionnant. Il s'agit de rien de moins que l'invention d'un support, de signes et de combinaisons de signes qui deviendront des concepts fondamentaux en géométrie. « *Qui deviendront* » : on est encore loin en effet du moment où surface, ligne, point... non seulement seront des idées détachées de toute matière, mais surtout deviendront des concepts définis et directement reliés les uns aux autres dans une axiomatique, sans référence à quelque processus technique que ce soit.

O. K.

Pour en savoir (un peu) plus :

Aux origines de la géométrie. Le Paléolithique et le monde des chasseurs-cueilleurs. Olivier Keller, Vuibert, 2004, téléchargeable sur academia.edu .

Archéologie de la géométrie. Peuples paysans sans écriture et premières civilisations. Olivier Keller, Vuibert, 2006, téléchargeable sur academia.edu .

Jeux de frises. André Deledicq, ACL-Éditions du kangourou, 2012.

Les malices du Kangourou, spécial « Le monde des frises ». Collectif, ACL-Éditions du kangourou, 2002.

« *Le monde des frises* », animation sur le site Mathématiques magiques de Thérèse Éveilleau (<http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/>).