

ESPACE-TEMPS

Gravure en taille-douce 32 x 30 cm 3 cuivres, 4 couleurs, rehaut à la tempéra et une feuille d'or.

Dans cette gravure je célèbre les mathématiques, discipline la plus complète pour comprendre le monde. Les pythagoriciens considéraient déjà que l'univers est régi par les nombres.¹

Alors que la gravure consacrée à la musique rend hommage au compositeur Gabriel Fauré, j'envisageai de faire référence à l'un des pères des mathématiques modernes, j'avais le choix : Euclide, Pythagore, Thalès, Ptolémée ... J'ai préféré célébrer un homme moins connu mais passionnant, Léonhard Euler (1707-1783), son prénom ne pouvait que me séduire !

Son équation $e^{i\pi} + 1 = 0$ est considérée comme la plus belle de tous les temps par la communauté des mathématiciens. Cette équation décore le plafond du Palais de la découverte à Paris. Elle prend en compte l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie, le tout et le rien.

L'élément central

La grande surface à gauche et les deux à droite, couvertes de traits verticaux s'emboîtent parfaitement comme si l'ensemble de la gravure avait été fracturé, puis ouvert, pour faire apparaître cette petite architecture accompagnée d'un livre et d'une sphère.

Il s'agit là d'un cadran solaire du XVIIIème siècle (même époque qu'Euler) qui appartient à la collection du musée du temps à Besançon. Ce cadran solaire polyédrique appelé aussi « cadran de couvent » est en pierre calcaire avec placage d'ardoise gravé de quatorze cadrans et dessins astronomiques².

J'ai choisi cet objet parce qu'il porte des nombres et se présente sous forme d'une petite architecture -une des plus belles applications du langage mathématique-. Au niveau de la courbe supérieure née de la multitude de points, un trait part vers l'infini. L'abeille et la géométrie des alvéoles de la ruche symbolisent l'univers mathématique. Le fil à plomb guide notre regard vers le carré magique gravé sur le livre de la connaissance, plus précisément sur la feuille d'or qui masque le 16, dernier nombre de la suite des nombres du carré.

¹ Je sais aussi que l'art et la poésie permettent de donner à ressentir l'invisible, le fond des choses, l'essence du réel ; non réductibles aux calculs mathématiques.

² Les travaux de Léonhard Euler ont contribué à l'élargissement des connaissances dans le cadre de la mécanique céleste et de l'astronomie.



Le carré magique

Chaque gravure de ce triptyque comporte un carré magique. Celui du 9(3x3), du 16(4x4), et du 25(5x5). Il s'agit ici du carré magique de Jupiter (**16**) et plus précisément celui que l'on trouve dans la gravure d'Albrecht Dürer (1474-1528) *Melencolia I*. Ce choix me semble pertinent pour deux raisons :

- Albrecht Dürer est un des artistes majeurs de l'art de la Renaissance avec Léonard de Vinci, il est considéré comme la **figure tutélaire des artistes-graveurs** en Occident ... mon image est une gravure.

- Son goût pour les mathématiques (arithmétique et géométrie) se retrouve dans cette gravure *Melencolia I*. Il a étudié les *Éléments d'Euclide* ainsi que le *Traité d'architecture de Vitruve*. Son écrit majeur s'intitule : *Les instructions pour la mesure à la règle et au compas (1538)* ... on est ici de plain-pied avec l'objet de mon travail.

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Carré magique de Jupiter

La somme des nombres dans les horizontales, les verticales, les obliques etc. ...est égale à **34**.

Dans la ligne inférieure **4** correspond au **D** de **D**ürer (quatrième lettre de l'alphabet), **1** correspond au **A** de **A**lbrecht (première lettre de l'alphabet), c'est en 1514 que Dürer a réalisé sa gravure **15 .14**.

Le **5** est imprimé à l'envers. On suppose que Dürer fait ici allusion à sa mère qui est décédée au cinquième mois de cette année 1514. Or le chiffre 5 est constitué d'un demi-cercle surmonté d'un demi-carré. Selon Platon, ce chiffre dessine le ciel et la terre (le cercle représente le cosmos, le carré représente la terre).

L'addition des rangs alphabétiques des lettres³ d'ALBRECHT DVRER (au XVIème siècle U et V étaient semblables) donne **136** (34x4) soit la somme des seize nombres contenus dans ce carré.

Ce carré magique, en l'état, ne présentait pas d'intérêt particulier dans le cadre de mon sujet. J'ai souhaité trouver une solution pour y intégrer **138** qui est la somme des rangs alphabétiques des lettres de LEONHARD EULER⁴ et **2018** l'année de la réalisation de ma gravure.

J'ai isolé le **16** qui clôt la suite des nombres dans le carré et qui correspond aux deux premiers chiffres du nombre d'or **1,618** (d'où la feuille d'or). J'ai pris trois autres nombres soit 1/5 du reste (relation avec le 5 inversé) **13, 11, 14** pour obtenir : $(13 \times 11 \times 14) + 16 = \mathbf{2018}$

$$(11 \times 14) - 16 = \mathbf{138}$$

J'avais ainsi dans un même espace un artiste majeur de l'histoire de l'art occidental (XVIème siècle), un des grands génies des mathématiques (XVIIIème siècle) et les dates correspondant à la réalisation des deux gravures.

Dans ma gravure ces quatre nombres sont cachés mais on peut aisément les retrouver. J'ai agi ainsi pour souligner le fait que l'essence des choses n'est pas nécessairement dans ce que l'on voit, pensons à la notion de *réel voilé* chère à Bernard d'Espagnat.

Le cercle

Le cercle principal est tangent à trois des côtés du dessin, il est complété par une couronne et une sphère. Nous avons là une représentation de la constante pi avec $2\pi r$, πr^2 , $4/3 \pi r^3$. C'est Leonhard Euler qui a introduit cette notation dans le langage mathématique (ainsi que beta B, gamma Γ et sigma Σ).

Sur le cercle, 3 bandes de tissu sont nouées, il y a 12 nœuds. Ceci est une évocation de la corde à 13 nœuds comportant 12 segments égaux, utilisée en architecture avant l'invention du système métrique. Elle permet d'obtenir un triangle rectangle lorsqu'on la plie pour avoir 3, 4 et 5 parties (théorème de Pythagore), c'est « l'équerre égyptienne ». Lorsque ce triangle est formé, seuls 12 nœuds sont visibles puisque ceux qui sont aux extrémités de la corde sont superposés.

L'allusion au triangle me semble être appropriée puisque Euler a démontré que les points de concours des hauteurs, des médianes et des médiatrices d'un triangle sont sur une même droite ...on l'appelle la droite d'Euler.

³ La moitié des lettres de l'alphabet latin sont utilisées pour écrire ALBRECHT DVRER + LEONHARD EULER.

A=1 B=2 C=3 D=4 E=5 H=8 L=12 N=14 O=15 R=18 T=20 U=21 V=22

⁴ Léonhard Euler a étudié les carrés magiques dans son texte : *De quadratis magis* Saint-Petersbourg 1776

Les nombres

L'alphabet grec accompagne le cercle, la Grèce est le berceau des mathématiques modernes.

Dans le langage mathématique il y a plusieurs familles de nombres. Les nombres rationnels, irrationnels, réels, les nombres entiers relatifs, entiers naturels ...et les **nombres parfaits** qui me plaisent particulièrement dans le cadre de mon sujet, Euler s'y est intéressé. Un nombre parfait est égal à la somme de ses diviseurs propres : ceux de 6 sont 1, 2 et 3 et $1+2+3=6$. Il n'y a que trois nombres parfaits inférieurs à mille **6, 28, 496**.

- Le **6** est présent dans les 6 côtés des hexagones qui entourent les lettres d'EULER (écrites en braille dans la partie inférieure droite de la gravure), ainsi que dans l'arrangement hexagonal des nombres pairs et impairs dans le carré magique.

- Les diviseurs propres de **28** sont 1, 2, 4, 7 et 14, ils sont placés aux extrémités des lignes qui prolongent l'architecture.

- Dans la partie supérieure de la gravure il y a **496** points dont la disposition épouse la courbure du cercle. Certains de ces points sont plus clairs que d'autres, leur position pourrait être le fruit du hasard. En fait ils sont disposés de manière régulière avec des espacements de 2, 3, 4, 5, et 6, de bas en haut, une manière de dire que l'apparente complexité du réel n'est qu'une illusion... le fameux *ordre caché du monde* de Platon (Philosophe et mathématicien).

—

En haut à droite l'angle de la gravure est amputé d'un carré de 1 cm² soit la surface des quatre cases de 5 mm de côté portant les nombres cachés dans le carré magique de Jupiter. J'ai réuni ici l'arithmétique et la géométrie constitutives de l'équation d'Euler inscrite dans la partie inférieure de la gravure.

Comme pour les autres gravures du triptyque la frise inférieure est en écriture braille : IDENTITE LEONHARD EULER (on peut dire indifféremment équation ou identité). Ce type d'écriture était bienvenu puisqu'Euler a perdu l'usage d'un œil à l'âge de 30 ans et 12 ans avant sa mort il était aveugle, il est pourtant l'auteur d'un tiers des publications mathématiques de son époque !

Le titre **Espace-temps** était une évidence. L'espace-temps est une représentation **mathématique** de l'espace et du temps comme deux notions inséparables et s'influençant l'une et l'autre.

C'est avec le temps que l'on mesure l'espace.

—

Dominique SOSOLIC

2018