

Regard sur les bâtons d'Ishango, à la manière de Stanislas Dehaene

par Jacques BAIR

Résumé. Dans son dernier livre, Stanislas Dehaene mène une enquête montrant, en partant de la représentation d'un rectangle découvert dans la célèbre grotte de Lascaux, que l'être humain possède le sens inné de la géométrie. Dans cet article, nous pastichons cet auteur en remplaçant la grotte de Lascaux par les bâtons d'Ishango, afin de mettre en évidence les prédispositions humaines pour le numérique. A cet effet, nous construisons une théorie cognitive (imaginaire) nommée « modèle d'Ishango ».

Mots-clés. Stanislas Dehaene ; grotte de Lascaux ; sens inné de la géométrie ; os d'Ishango ; modèle d'Ishango ; sens inné des nombres.

1. Introduction

Dans son dernier ouvrage, Stanislas Dehaene met en lumière la sophistication cognitive suggérée dans les peintures préhistoriques de la grotte de Lascaux. Selon lui, ces représentations ne relèvent pas uniquement de l'expression artistique : elles mobilisent des formes élaborées d'intuition géométrique, perceptibles dans l'usage de symétries, de proportions, d'organisations spatiales complexes et de repères visuels stables. Ces traces graphiques témoignent ainsi de structures cognitives profondes, façonnées par l'évolution et amplifiées par la culture, qui révèlent nos prédispositions naturelles à la géométrie.

Après avoir présenté brièvement Stanislas Dehaene et les thèses centrales de son dernier livre, nous entreprenons un travail analogue à partir du bâton d'Ishango. Il s'agit de mener une enquête qui pastiche la démarche de Dehaene, en montrant que cet artefact pourrait constituer une trace ancienne révélatrice de prédispositions humaines pour le numérique. Une telle analyse conduit à considérer le bâton d'Ishango comme l'un des meilleurs candidats pour une véritable archéologie cognitive du nombre, de la même manière que Lascaux peut être interprété comme un jalon essentiel d'une archéologie cognitive de la géométrie.

Il apparaît dès lors pertinent d'associer symboliquement Ishango à Lascaux. Ces deux vestiges, quasiment contemporains à une échelle préhistorique, offrent en effet des indices emblématiques de formes primitives mais fondamentales de pensée mathématique, l'un dans le domaine des nombres, l'autre dans celui des figures géométriques. Leur rapprochement éclaire la profondeur historique de nos capacités cognitives et souligne la continuité entre les intuitions mathématiques les plus anciennes et les savoirs formalisés qui en sont issus.

2. Stanislas Dehaene

Stanislas Dehaene, né en 1965 à Roubaix, est aujourd'hui une figure emblématique des sciences cognitives en France et même à l'international. Ancien élève de l'École normale supérieure, il a d'abord reçu une formation approfondie ¹ en mathématiques avant de se tourner vers la psychologie cognitive, discipline dans laquelle il a soutenu en 1989 une thèse de doctorat dirigée par Jacques Mehler ². Cette double compétence, mathématique et science cognitive, marque profondément l'ensemble de son œuvre scientifique : elle nourrit ses recherches sur les représentations numériques, l'arithmétique, la lecture, le langage et la conscience, et explique son intérêt constant pour les structures formelles qui sous-tendent les capacités intellectuelles humaines.

Sa carrière se déroule au sein des plus grandes institutions françaises et internationales. Après un séjour postdoctoral aux États-Unis auprès de Michael Posner ³, il est devenu chargé puis directeur de recherche à l'Inserm ⁴, avant d'être nommé en 2005 professeur au Collège de France, à la chaire de psychologie cognitive expérimentale. Il dirige également l'unité de neuroimagerie cognitive INSERM-CEA à NeuroSpin, l'un des centres les plus avancés au monde pour l'étude du cerveau. Ses travaux, qui combinent psychologie expérimentale, modélisation mathématique et imagerie cérébrale, ont profondément renouvelé la compréhension des mécanismes de la lecture, du calcul et de la conscience.

Scientifique de renommée internationale, Dehaene a reçu de nombreuses distinctions, parmi lesquelles le *Brain Prize* (2014), l'une des récompenses les plus prestigieuses en neurosciences, ainsi que plusieurs prix de fondations françaises et étrangères. Il est membre de multiples académies, dont l'Académie des sciences, la *National Academy of Sciences* américaine et l'Académie pontificale des sciences. Ces reconnaissances soulignent l'impact

¹ Stanislas Dehaene est titulaire d'une maîtrise en mathématiques, réalisée en 1985 à l'Université Pierre-et-Marie-Curie (UPMC, Paris VI).

² Jacques Mehler (1936–2020) fut un psychologue cognitiviste français, né à Barcelone et formé notamment à Harvard. Il a profondément marqué l'étude du langage et du développement cognitif chez l'enfant. Directeur d'études à l'EHESS, il a cofondé en 1972 la revue « *Cognition* », devenue une référence internationale. Ses travaux ont montré que les bébés disposent très tôt de capacités de discrimination linguistique, contribuant à transformer notre compréhension de l'acquisition du langage. Il a également formé plusieurs chercheurs aujourd'hui reconnus.

³ Michael I. Posner (né en 1936) est un psychologue américain mondialement reconnu pour ses travaux fondateurs sur l'attention. Professeur émérite à l'Université de l'Oregon, il a développé des méthodes expérimentales décisives, dont le célèbre « *Posner cueing task* », qui a transformé l'étude des mécanismes attentionnels. Ses recherches ont également contribué à la chronométrie mentale et à l'imagerie cérébrale fonctionnelle, éclairant le rôle de différents réseaux neuronaux dans l'attention et le contrôle cognitif. Il figure parmi les psychologues les plus cités du XX^e siècle.

⁴ L'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) est un organisme public français important entièrement dédié à la recherche en santé humaine. Créé en 1964, il est placé sous la tutelle conjointe des ministères de la Santé et de la Recherche. L'Inserm couvre un large champ disciplinaire : neurosciences, cancer, maladies infectieuses, génétique, santé publique, technologies pour la santé, et bien d'autres. Avec plusieurs milliers de chercheurs et plus de 300 structures de recherche réparties sur tout le territoire, il joue un rôle de premier plan dans les avancées médicales françaises et internationales.

exceptionnel de ses recherches, tant sur le plan théorique que sur leurs applications éducatives.

Stanislas Dehaene est également un remarquable vulgarisateur et un orateur reconnu. Ses conférences, largement diffusées, se distinguent par leur clarté, leur rigueur et leur capacité à rendre accessibles des concepts complexes. Cette qualité pédagogique explique en partie son rôle central dans le débat public sur l'éducation. Depuis 2018, il préside le Conseil scientifique de l'Éducation nationale, où il œuvre à rapprocher les pratiques pédagogiques des connaissances issues des sciences cognitives, notamment en matière d'apprentissage de la lecture et des mathématiques.

Son œuvre écrite est abondante et contribue largement à sa notoriété. Parmi ses ouvrages les plus influents figurent notamment ⁵ « *Les Neurones de la lecture* », « *La Bosse des maths* », « *Le Code de la conscience* », « *Apprendre. Les talents du cerveau, le défi des machines* », ou encore « *Vers une science de la vie mentale* » et, tout récemment, « *Le rectangle de Lascaux. Et Homo sapiens inventa la géométrie* ». Ces livres, dont certains sont traduits dans de nombreuses langues, articulent résultats scientifiques et enjeux éducatifs, et témoignent de l'ambition de l'auteur : comprendre les mécanismes cérébraux fondamentaux pour mieux enseigner et mieux apprendre. Plusieurs d'entre eux explorent explicitement la manière dont le cerveau traite les nombres, confirmant l'importance des mathématiques dans son parcours intellectuel et dans sa vision de l'éducation.

Par l'ampleur de ses recherches, la solidité de ses modèles théoriques, son engagement dans la diffusion des savoirs et son rôle institutionnel, Stanislas Dehaene occupe une place centrale dans le paysage scientifique et éducatif contemporain. Son travail contribue non seulement à éclairer les fondements cognitifs de l'apprentissage, mais aussi à transformer durablement les pratiques pédagogiques, en particulier dans les domaines de la lecture et des mathématiques.

3. Le dernier livre de Dehaene

Voici une présentation synthétique du dernier livre de Stanislas Dehaene consacré à la grotte de Lascaux et intitulé « *Le Rectangle de Lascaux. Et Homo sapiens inventa la géométrie* » (2026, 352 pages).

Dans cet ouvrage ambitieux, Stanislas Dehaene propose une enquête intellectuelle qui prend pour point de départ un détail discret mais fascinant de la grotte de Lascaux : un simple rectangle tracé sous la peinture d'un grand cerf. Ce motif géométrique, apparemment anodin, devient pour l'auteur la clé d'une réflexion plus vaste sur l'émergence de la pensée symbolique et sur la manière dont l'humanité a inventé la géométrie. Selon l'auteur, ce rectangle n'est pas un accident graphique : il témoigne d'une capacité cognitive fondamentale, celle de représenter des formes abstraites et de les combiner pour construire un univers conceptuel de plus en plus complexe.

L'enquête se déploie en plusieurs volets. D'abord, Dehaene examine la présence universelle de motifs géométriques dans les productions graphiques des premiers humains : rectangles, cercles, spirales, lignes parallèles ou perpendiculaires, que l'on retrouve sur tous les

⁵ Tous les livres ici cités sont publiés chez Odile Jacob, Paris. Mais l'auteur a publié chez d'autres éditeurs internationaux.

continents. Il interroge ensuite l'origine de ces archétypes : proviennent-ils d'une tradition culturelle partagée, ou d'une structure cognitive commune à l'ensemble de l'espèce ? Pour répondre à cette question, il mobilise les neurosciences contemporaines et montre que le cerveau humain dispose d'un « langage universel de la pensée », capable de manipuler des symboles, de les combiner et d'en dériver une infinité de concepts. Cette capacité, selon lui, distingue profondément Homo sapiens des autres espèces animales.

L'ouvrage explore également les liens entre géométrie, langage et musique, trois domaines où le cerveau humain manifeste une aptitude remarquable à la composition et à la structuration symbolique. Dehaene s'appuie sur des travaux récents en psychologie cognitive, en neuroimagerie et en paléanthropologie pour retracer la genèse de cette compétence symbolique, qu'il considère comme le véritable « propre de l'homme ». L'enquête prend ainsi la forme d'un parcours interdisciplinaire, allant de l'observation archéologique à l'analyse du code neuronal.

En conclusion, les apports cognitifs du livre sont multiples. L'auteur propose une théorie unifiée de la pensée symbolique, montrant que la géométrie n'est pas une invention tardive des mathématiciens grecs, mais une capacité profondément enracinée dans l'évolution du cerveau humain. Il éclaire la manière dont les humains préhistoriques ont pu conceptualiser des formes abstraites et les utiliser pour structurer leur représentation du monde. Enfin, il offre une contribution majeure à la compréhension de ce qui fait de notre espèce une « espèce symbolique », capable de créer des systèmes de signes, de langage et de concepts qui dépassent largement les besoins immédiats de la survie.

4. Les os d'Ishango

L'histoire des os d'Ishango ⁶, parfois désignés comme les bâtons d'Ishango, constitue l'un des épisodes les plus fascinants de l'archéologie préhistorique et de l'histoire des mathématiques. Le premier objet fut découvert dans les années 1950 par le géologue et archéologue belge Jean de Heinzelin de Braucourt ⁷, lors de fouilles menées près du lac Albert, à la frontière entre l'actuelle République démocratique du Congo et l'Ouganda. Mis au jour dans un contexte archéologique daté d'environ vingt mille ans, l'os, qui pourrait être un péroné de babouin surmonté d'un fragment de quartz, présente trois colonnes de séries de traits gravés, dont la régularité et la structuration suscitèrent immédiatement l'intérêt du chercheur. Après

⁶ On en dénombre deux, le second ayant été révélé tardivement par l'archéologue qui les avait découverts. C'est pourquoi il est assez fréquent de n'évoquer que le premier d'entre eux, auquel cas on parle de l'« os d'Ishango ».

⁷ Jean de Heinzelin de Braucourt (1920–1998) fut un géologue et géologue-paléontologue belge de renommée internationale. Formé à l'Université libre de Bruxelles et à la Sorbonne, il mena une carrière marquante à l'Université de Gand et à Bruxelles. Il est surtout connu pour sa découverte, dans les années 1950 au Congo belge, du célèbre « os d'Ishango », considéré comme l'un des plus anciens témoignages possibles d'un raisonnement mathématique chez l'être humain. Ses travaux ont couvert la géologie, la paléontologie, la stratigraphie et l'étude des faunes fossiles, et il a dirigé de nombreuses campagnes de fouilles en Afrique. Sa carrière académique fut également riche : il fut professeur, directeur de laboratoire et auteur de nombreuses publications scientifiques.

son retour en Belgique, Heinzelin déposa la pièce à l'Institut royal des Sciences naturelles de Bruxelles où il travaillait alors, assurant ainsi sa conservation et son étude ultérieure.

La découverte fut portée à l'attention du grand public scientifique grâce à une publication de Heinzelin dans le magazine « *Scientific American* »⁸ en 1962, qui contribua à faire connaître l'objet au-delà du cercle restreint des préhistoriens. Toutefois, c'est véritablement dans les décennies suivantes que l'os d'Ishango acquit une notoriété internationale, notamment grâce à l'action de l'américaine Claudia Zaslavsky (1917–2006).⁹ Dans ses travaux consacrés aux pratiques mathématiques non occidentales, Zaslavsky diffusa largement l'idée que l'os d'Ishango pouvait constituer l'un des plus anciens témoignages d'une pensée mathématique structurée, ouvrant ainsi un champ de réflexion nouveau sur les origines de la numération.

Les interprétations des séries de traits gravés ont été nombreuses et parfois divergentes. Certains chercheurs y ont vu des opérations arithmétiques élémentaires, notamment des doublages de nombres, suggérant une forme de calcul. D'autres ont proposé que certaines colonnes renvoient à des nombres premiers, hypothèse qui, si elle était confirmée, impliquerait une sophistication conceptuelle remarquable pour une société du Paléolithique supérieur. D'autres encore ont envisagé une relation avec des systèmes de numération en base 12 ou base 60, en raison de la répartition particulière des groupes de traits. Ces lectures, souvent stimulantes, ont cependant suscité des réactions prudentes ou sceptiques au sein de la communauté scientifique. Différents auteurs, dont le mathématicien français Hervé Lehning¹⁰, ont rappelé que la tentation de projeter des concepts mathématiques modernes sur des artefacts préhistoriques comporte un risque d'anachronisme, et que les marques pourraient tout aussi bien relever de pratiques symboliques, calendaires ou mnésiques dont la signification exacte demeure inaccessible. Il convient dès lors de rester prudent sur l'interprétation de l'os d'Ishango, mais, quoi qu'il en soit, les marques gravées sur l'os ne sont très probablement pas le fruit du hasard ; elles témoignent plutôt du fait que, depuis les premières traces matérielles dont nous disposons, l'être humain éprouve le besoin d'organiser sa pensée en recourant à des formes, même rudimentaires, de raisonnement mathématique.

⁸ Jean de Heinzelin (1962). « Ishango ». *Scientific American*, vol. 206, n° 6, p. 105-116.

⁹ Claudia Zaslavsky (1917–2006) fut une enseignante américaine en mathématiques. Elle s'est fait connaître pour ses travaux pionniers sur les liens entre mathématiques et cultures du monde, en particulier les traditions africaines. Son ouvrage majeur, « *Africa Counts* », est considéré comme un texte fondateur de l'ethnomathématique, montrant comment les pratiques numériques et géométriques s'enracinent dans les cultures. Elle a enseigné dans plusieurs établissements aux États-Unis et s'est engagée pour une approche multiculturelle de l'enseignement des mathématiques, cherchant à rendre la discipline plus inclusive et accessible, notamment pour les élèves issus de minorités. Auteure prolifique, elle a publié de nombreux livres destinés aux enseignants, aux enfants et au grand public, mêlant jeux, activités et réflexions sur la diversité des pratiques mathématiques à travers le monde.

¹⁰ Hervé Lehning (1948–2022) fut un mathématicien, enseignant et vulgarisateur scientifique français de talent. Normalien et agrégé de mathématiques, il a enseigné pendant plusieurs décennies, notamment en classes préparatoires au lycée Janson-de-Sailly. Passionné par la cryptologie, l'histoire des mathématiques et la transmission du savoir, il a publié de nombreux ouvrages pédagogiques et collaboré à des revues comme *Tangente*, dont il fut rédacteur en chef. Il s'est également consacré à la diffusion de la culture mathématique auprès du grand public, à travers des conférences, des articles et un blog (hébergé par « les blogs de *Futura* » et intitulé « *MATH'MONDE* ») très suivi. Son style clair, curieux et accessible en a fait une figure appréciée de la vulgarisation scientifique. Sur son blog, il posta, le 22 février 2019, un billet avec le titre « L'os d'Ishango ».

Parallèlement aux débats académiques, l'os d'Ishango a fait l'objet d'une vulgarisation active, notamment grâce au mathématicien belge Daniel Justens¹¹. Celui-ci a consacré un article à l'objet dans la revue française « *Tangente* »¹², contribuant à le faire connaître auprès d'un public amateur de mathématiques. Il a également imaginé une fiction¹³ publiée dans la collection des romans « *Bob Morane* » initiée par Henri Vernes, où l'objet devient le pivot d'une intrigue mêlant aventure et réflexion scientifique. Cette diffusion dans la culture populaire a renforcé la place de l'os d'Ishango comme symbole des origines lointaines de la pensée mathématique.

Enfin, un épisode marquant de cette histoire survint peu avant la mort de Jean de Heinzelin : le chercheur annonça l'existence d'un second os, découvert sur le même site et présentant lui aussi des séries de traits. Cette révélation, bien que moins médiatisée, renforça l'idée que les marques d'Ishango ne relevaient pas d'un geste isolé, mais d'une pratique répétée, peut-être codifiée, dont la signification exacte reste encore à élucider.

Ainsi, l'os d'Ishango occupe une position singulière dans l'histoire des sciences : à la croisée de l'archéologie, de l'anthropologie et des mathématiques, il témoigne de la profondeur temporelle des capacités symboliques humaines et continue de nourrir un débat fécond sur les origines de la pensée abstraite.

5. Enquête "à la Dehaene" sur le sens inné du numérique

On peut établir un parallèle entre, d'une part, la démarche de Stanislas Dehaene quand il cherche dans les traces préhistoriques les indices de nos prédispositions cognitives pour la géométrie, et, d'autre part, ce que pourrait être une enquête similaire à partir des bâtons d'Ishango. Il semble en effet possible de transposer la démarche de Dehaene en regardant l'os d'Ishango comme un laboratoire préhistorique où s'exprime la prédisposition humaine pour les nombres. De même que les artistes de Lascaux révélaient une sensibilité géométrique inscrite dans l'architecture cognitive de notre espèce, les graveurs d'Ishango auraient peut-être témoigné d'une intuition numérique tout aussi fondamentale.

Ainsi, on peut imaginer une théorie cognitive de l'intuition numérique et appeler cette dernière le "modèle d'Ishango". Celui-ci peut être construit à la manière dont Stanislas Dehaene a travaillé dans son dernier ouvrage. Le ton de ce pastiche reste académique, mais la théorie elle-même est volontairement imaginaire.

¹¹ Daniel Justens (né en 1955 à Bruxelles) est un mathématicien belge au parcours particulièrement éclectique. Diplômé en sciences mathématiques et en sciences actuarielles à l'Université Libre de Bruxelles, puis docteur en administration des affaires à l'Université de Liège, il a enseigné la mathématique financière, l'actuariat, les mathématiques et la statistique dans plusieurs institutions universitaires et hautes écoles. Chercheur et pédagogue, il est aussi un vulgarisateur scientifique reconnu, notamment pour ses travaux avec Philippe Geluck (« *La mathématique du Chat* ») et pour ses études originales sur la bande dessinée, en particulier Tintin. Passionné de culture, il se distingue également comme musicien, romancier (notamment auteur de livres de la Collection Bob Morane), spécialiste de BD, comédien et chanteur ; de plus, il a organisé et a participé à de très nombreux événements mêlant sciences, arts et culture. Son profil polyvalent en fait une figure singulière, à la croisée des mathématiques, de la créativité et de la transmission.

¹² « Les bâtons d'Ishango enfin décryptés ? », *Tangente*, n° 194, juin-juillet 2020, pp. 6-8.

¹³ « *Bob Morane. Les gardiens d'Ishango* », d'après l'œuvre et les personnages créés par Henri Vernes, éditions Ananké, Bruxelles, 2019, 153 pages.

Pour comprendre la portée cognitive du modèle d'Ishango, il convient de dépasser l'analyse descriptive des marques gravées et de proposer un cadre théorique susceptible d'expliquer pourquoi un humain du Paléolithique supérieur aurait spontanément structuré des quantités selon des régularités arithmétiques.

À l'image de la démarche adoptée par Stanislas Dehaene pour la géométrie, nous proposons donc ici le modèle d'Ishango, visant à rendre compte de l'émergence précoce d'un sens inné du nombre.

5.1. Le postulat fondamental : l'existence d'un “noyau numérique” préverbal

Le modèle d'Ishango repose sur l'hypothèse qu'Homo sapiens possédait, bien avant l'apparition des systèmes symboliques, un noyau cognitif dédié à la représentation approximative des quantités. Ce noyau, analogue au “sens du nombre” décrit par les neurosciences contemporaines, permettrait de discriminer des grandeurs, de comparer des ensembles et de détecter des régularités arithmétiques simples. L'os d'Ishango pourrait alors être la première extériorisation matérielle de ce noyau : une tentative de stabiliser dans un support durable des intuitions numériques spontanées.

5.2. La “fonction de structuration” : du perceptif au conceptuel

Selon cette théorie, l'être humain ne se contente pas de percevoir des quantités : il tend naturellement à les organiser, à les regrouper, à les mettre en relation. Cette “fonction de structuration” serait une propriété émergente du cortex pariétal, qui, chez l'humain, se spécialise dans la manipulation abstraite des grandeurs. Les colonnes de l'os d'Ishango, pouvant être lues comme des doublages, des regroupements ou encore des séquences régulières, seraient l'expression directe de cette fonction : une manière de donner forme conceptuelle à des intuitions perceptives.

5.3. Le “principe d'économie cognitive” : pourquoi des nombres premiers ?

L'un des aspects les plus intrigants de l'os d'Ishango réside dans la présence supposée de nombres premiers. Le modèle d'Ishango propose une explication non intentionnelle : les nombres premiers ne seraient pas recherchés pour eux-mêmes, mais émergeraient comme résidus naturels d'un processus de structuration visant à éviter les redondances. Le cerveau humain, cherchant à organiser des quantités sans répétition inutile, produirait spontanément des séquences où les nombres non divisibles jouent un rôle pivot. Les nombres premiers seraient ainsi des “formes naturelles” de l'esprit humain, au même titre que les triangles ou les cercles dans la théorie géométrique de Dehaene.

5.4. La “loi d'invariance culturelle” : un invariant cognitif à travers les sociétés

Le modèle d'Ishango postule que cette intuition numérique n'est pas propre à une culture particulière, mais constitue un invariant cognitif observable dans toutes les sociétés humaines. Les systèmes de numération en base 10, 12 ou 60, les pratiques de comptage sur les doigts, les calendriers lunaires ou solaires, peuvent être autant de manifestations culturelles d'un même mécanisme cognitif universel. L'os d'Ishango, en tant que trace archéologique, peut dès lors fournir la preuve matérielle (probablement) la plus ancienne de cette invariance.

5.5. Le “cycle de rétroaction symbolique” : comment l’écriture des nombres transforme l’esprit

Enfin, le modèle d’Ishango propose que l’acte même de graver des marques sur un support déclenche un cycle de rétroaction symbolique : en extériorisant une intuition numérique, l’individu la stabilise, la rend manipulable, et ouvre la voie à des opérations plus complexes. L’os d’Ishango serait ainsi seulement le produit d’un sens inné du nombre, mais aussi un outil cognitif ayant contribué à l’amplification de ce sens.

Il se pourrait alors que la pensée numérique se développe par interaction entre capacités internes et artefacts externes, selon un processus analogue à celui que Dehaene décrit pour l’écriture ou la géométrie.

6. Conclusion : l’os d’Ishango comme matrice cognitive

Dans cette théorie fictive, l’os d’Ishango apparaît comme un objet matriciel ¹⁴, révélateur d’une prédisposition humaine à structurer le monde en termes numériques. À l’instar du rectangle de Lascaux dans l’enquête de S. Dehaene, il devient le point de départ d’une réflexion plus large sur la manière dont l’esprit humain transforme des intuitions perceptives en concepts abstraits. Loin d’être un simple outil de comptage, l’os d’Ishango peut ainsi être le premier témoin d’une architecture cognitive orientée vers la construction des nombres, et qui n’a cessé de se développer et se complexifier au fil du temps jusqu’aux mathématiques contemporaines.

En conséquence, la découverte des bâtons d’Ishango peut remettre en question l’origine des premiers calculs mathématiques. Ceux-ci pourraient ainsi remonter à plus de vingt mille ans et trouver leurs racines en Afrique centrale et non pas, comme on le pense souvent, provenir des premières civilisations du Croissant fertile ou de la vallée du Nil ; en effet, on considère traditionnellement que les premiers calculs attestés (entendus comme de véritables systèmes numériques structurés utilisés pour l’administration, l’agriculture ou le commerce) sont apparus dans ces régions entre 5 000 et 3 000 ans avant notre ère.

¹⁴ Dans le contexte du pastiche, l’expression « objet matriciel » désigne une idée précise : un objet qui sert de matrice, c’est-à-dire de structure génératrice pour comprendre un phénomène cognitif plus large.