

# LES CAHIERS DE

# SCIENCE & VIE

LES RACINES DU MONDE

> Écritures cunéiforme, hiéroglyphique, maya, chinoise, arabe, indienne...

12 pages pour les déchiffrer



الاسماء  
الشيخة

龍



# Les origines de l'écriture

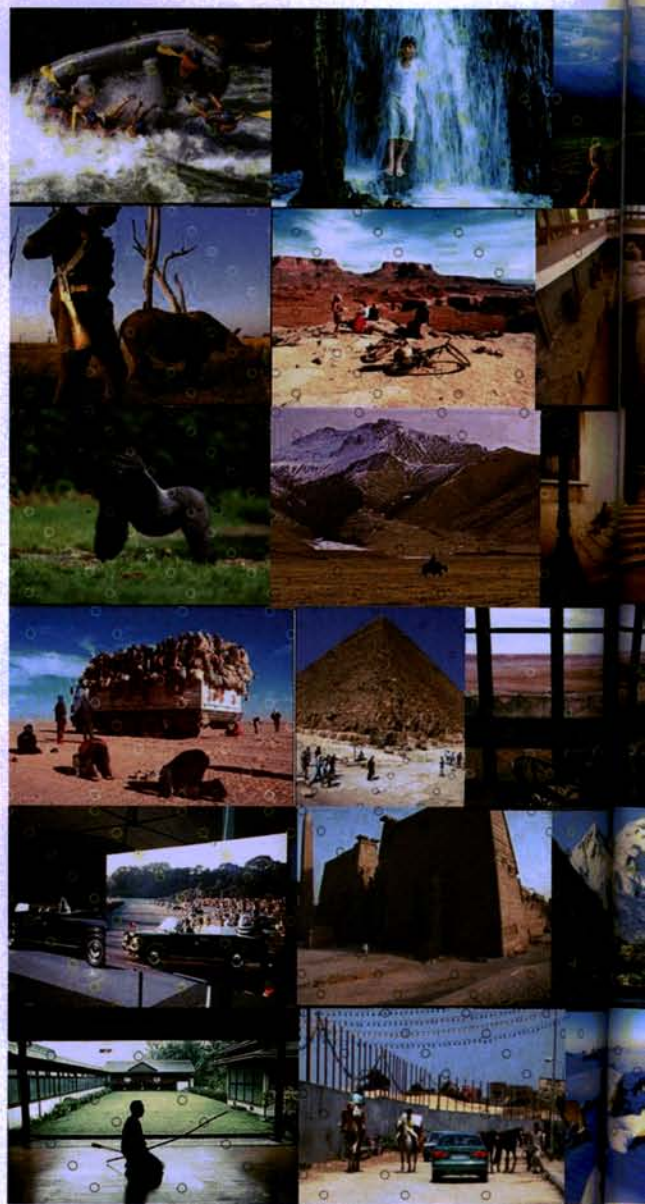
N° 107 OCTOBRE-NOVEMBRE 2008 - FRANCE METRO : 5,95 € - DOMI : 6,40 € - BEL : 6,95 € - CH : 12,50 FS - CAN : 8,25 \$ CAN - AND : 6,00 € - ESP : 5,15 € - GR : 5,10 € - ITA : 6,00 € - LUX : 7,00 € - MAR : 60 DH - PORT CONT. : 4,90 € - TOM avion : 2200 CFP - TOM surf : 1500 CFP TUN : 7,2 DTU

T 02281 - 107 - F : 5,95 € - RD





Des configurations communes aux symboles écrits et aux objets de la nature attestent que l'écriture, si elle est une pure invention culturelle, a néanmoins été façonnée selon l'architecture de notre cortex visuel.



# Comment l'écriture s'est

# N

otre cerveau était-il fait pour le langage ? Certainement. Pour l'écriture ? Certainement pas. Autrement dit, si le cerveau de nos ancêtres était prêt à « recevoir » le langage il y a plus de 50 000 ans, cela ne semble pas avoir été le cas pour l'écriture, qui est une pure invention culturelle. « Cela fait à peine 5 000 ans que

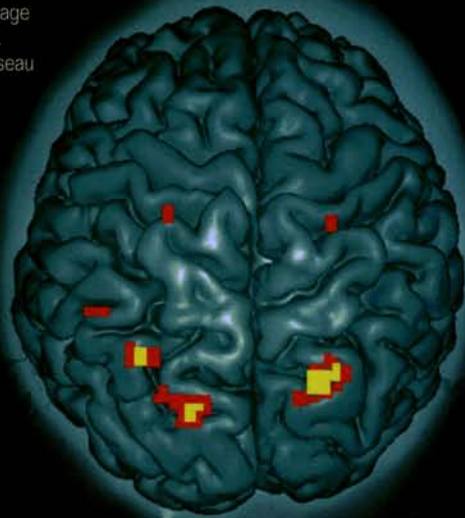
*l'écriture existe* », rappelle Laurent Cohen, professeur de neurologie à l'hôpital de la Salpêtrière. Et de remarquer qu'« à l'époque, les hommes naissaient avec le même cerveau que maintenant ! » Notre cerveau n'aurait donc pas évolué pour l'écriture.

DOC. MARX A. CHANGIZI





Zones cérébrales mises en jeu pendant l'écriture de lettres (image obtenue par IRM fonctionnelle). On observe l'activation d'un réseau bilatéral incluant deux centres graphiques : le lobule pariétal supérieur (rouge et jaune, en bas) et les aires prémotrices (rouge, en haut).



Quand les objets se superposent, à l'instar de cet éléphant se découpant sur un paysage de brousse, il se forme à leur jonction des configurations caractéristiques (en rouge). Ces formes élémentaires, qui ressemblent un peu à des lettres, sont reconnues dans notre cerveau par des neurones de notre système visuel. Ainsi, avant même que nous n'apprenions à lire, notre cerveau dispose déjà d'un répertoire de « protolettres ».



## « Les lettres ressemblent à ce que notre cerveau "aime" naturellement voir »

nature. Or ces objets ont des propriétés caractéristiques, concernant la façon dont leurs contours interagissent. Le façonnage de l'écriture a été culturellement sélectionné pour coller avec les formes de la nature ». Les circuits visuels du cerveau, optimisés au cours de l'évolution pour voir la nature, seraient donc réexploités pour l'écriture et la lecture. Plutôt que d'optimisation, Stanislas Dehaene préfère parler de « recyclage neuronal » : lorsque l'on apprend à lire et à écrire, l'architecture de notre cortex visuel se reconvertirait à la reconnaissance des lettres et des mots. « Il s'agit de recycler un système qui existait déjà avant, et qui était le plus adapté à la représentation des lettres », résume Laurent Cohen, avant d'ajouter que « l'es-

prit humain n'est pas dépourvu de contraintes. Même les inventions culturelles les plus élaborées reposent sur un socle biologique ».

Mais comment des neurones dont la fonction initiale est la reconnaissance d'objets s'organisent-ils pour reconnaître des mots écrits ? Si les techniques actuelles d'imagerie ne permettent pas aux chercheurs de descendre à l'échelle du neurone chez l'homme, leur connaissance du système visuel des primates non humains autorise néanmoins quelques hypothèses. Dans les deux cas, qu'il s'agisse de reconnaître des objets de notre environnement ou des mots écrits, les neurones s'organisent en pyramide. « Des neurones reconnaissant des propriétés relativement abstraites d'une image, comme



un visage, s'appuieraient sur des neurones de niveau inférieure répondant seulement à certains éléments de cette image, un œil par exemple, qui à leur tour s'appuieraient sur des neurones détectant des formes plus élémentaires, etc. », simplifie Stanislas Dehaene. De l'arrière vers l'avant du système visuel, donc du pôle occipital jusqu'aux régions temporales antérieures,

simples traits à une lettre isolée, puis à un groupe de lettres, c'est une pyramide de neurones qui assure la reconnaissance rapide et en parallèle d'un petit mot de cinq lettres, par exemple », explique encore Stanislas Dehaene.

Mais si le recyclage neuronal s'apparente plus à une reconversion qu'à une optimisation cérébrale,

cela signifie-t-il alors qu'apprendre à lire et à écrire engendre la perte d'autres fonctions ? « Un déplacement de certaines fonctions

## Les inventions culturelles ont un socle biologique

rieures, une pyramide hiérarchique de neurones recomposerait ainsi progressivement une image mentale complète. Grâce à l'organisation en parallèle de ces millions de neurones, 150 millisecondes suffiraient à reconnaître n'importe quel objet. Et c'est ce même processus qui interviendrait lors de la lecture, à la différence près que la reconnaissance visuelle des mots se ferait spécifiquement dans la région occipito-temporale gauche, alors que la détection d'objets ou de visages serait davantage dévolue à l'hémisphère droit. « Du codage de

a forcément lieu, pense le neuroscientifique. Car il faut bien faire de la place dans le cortex pour les représentations associées à la lecture et à l'écriture ». Ainsi perdrait-on, notamment, un certain sens de la symétrie, une perte indispensable pour distinguer, par exemple, un b d'un d, qui sont des lettres symétriques en miroir. Néanmoins, consolons-nous, car nous pouvons voir que « le gain associé à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture est immense par rapport à la perte générée ! »

Marie-Catherine Mèrat

## ÉCRIRE OU SURVIVRE



Ce n'est pas un hasard si la plupart des peuples d'Amazonie n'ont pas d'écriture. C'est qu'apprendre à écrire les obligerait à briser une symétrie indispensable à leur survie. » L'hypothèse de Pierre Pica, chargé de recherche CNRS au laboratoire « Structure formelle du langage », est audacieuse. C'est l'étude des Mundurucu, une peuplade vivant au cœur de la forêt amazonienne dans un territoire autonome de l'Etat de Para, au Brésil, qui l'a amené à élaborer cette théorie. Depuis près de dix ans, ces hommes, qui n'ont pas d'écriture et ne possèdent qu'un langage restreint pour les nombres, intéressent au plus haut point les chercheurs, dont Pierre Pica, bien décidés à élucider les relations entre langage et comptage. C'est en effet en observant les subtilités du système numérique des Mundurucu, bien plus complexe que ce que les scientifiques avaient cru à première vue, que Pierre Pica a perçu l'importance de la symétrie, non seulement dans le calcul, mais plus généralement dans la vie de ces hommes. « Ils utilisent de façon imperceptible un système de correspondance symétrique

organisé autour de deux axes représentés par l'axe sagittal du corps et correspondant au zénith, et par un axe qui passe au niveau des aisselles, correspondant à l'horizon », explique-t-il. Ainsi une quantité peut-elle être perçue de manière symétrique par rapport à l'axe sagittal du corps. A titre d'exemple, *ebapug pug pug*, dont la racine *ebapug* (« vos (deux) bras plus un ») désigne trois, et qui signifie « la même quantité "trois" de chaque côté », soit « trois » représenté de chaque côté du corps (voir la photo). Or ces deux axes primordiaux, les Mundurucu les utiliseraient plus généralement pour appréhender l'ensemble de leur environnement. C'est ce système très particulier qui expliquerait d'ailleurs, selon Pierre Pica, l'exceptionnelle faculté de navigation de ces hommes, capables de partir explorer la forêt amazonienne sans boussole sur des centaines de kilomètres, et sans jamais se perdre. Or « pour avoir une écriture de lettres, pour distinguer un p d'un b par exemple, il faut briser cette symétrie », explique Pierre Pica. Une chose impensable, selon lui, pour survivre dans un tel environnement. « L'absence d'écriture pourrait donc



être vue comme une stratégie de survie », conclut le chercheur. Quant aux propriétés liées à la symétrie des noms désignant les nombres de « un » à « quatre », elle mériterait à elle seule une recherche sérieuse. Pourquoi, se demande-t-il, les Mundurucu utilisent-ils, ne serait-ce que métaphoriquement, les deux bras du corps dans « *ebapug* » (trois) qu'il analyse comme « vos deux bras et un (corps) au milieu » ou « *ebadipip* » (quatre) dont la racine (vos deux bras + dip) veut dire « compagnon » ? Tout se passe comme si un système de correspondance existait entre chaque bras de chaque côté du corps. M.-C. M.

Cette femme Mundurucu utilise un système de correspondance symétrique pour appréhender son environnement. L'écriture briserait cette symétrie vitale.

Réf. : Pierre Pica et Alain Lecomte « Theoretical Implications of the Study of Numbers in Mundurucu », in *Knowledge of Number and Knowledge of Language, Special Issue of Philosophical Psychology*, Vol 21.4, pp 507-522, 2008.