

CHIFFRES : ENTRE TRADITION ET MODERNITÉ.

Rachid BEBBOUCHI.

Dans le film "2001, Odyssée de l'espace" de Stanley Kubrick, l'Homme, au début des temps, a appris à se servir d'un os comme gourdin, signe d'intelligence ou de sa nature belliqueuse ?

Et pourtant, on a trouvé des entailles sur des os ou des bâtons, symboles de dénombrements, précédant les premiers vestiges d'écriture.

L'HOMME SAVAIT-IL COMPTER AVANT D'ÉCRIRE ?

Et qu'est-ce qui distingue l'homme de l'animal, savoir utiliser une arme ou savoir compter ?

*
* *

I. LE CHIFFRE ET SA FORME.

Les premières traces écrites sur les nombres ont été découvertes à Sumer et en Egypte.

Dans la langue orale, le fait d'avoir un singulier, un duel et un pluriel montre la distinction entre un, deux et plusieurs (langues égyptienne, arabe, hébraïque, sanskrite, grecque et gothique).

Plusieurs systèmes de numération ont été utilisés depuis que le monde existe (à base 2, 5, 6, 10, 12, 16, 20, 24, 60, ...).

Certains systèmes ont survécu à l'"unification scholastique" dans nos campagnes algériennes, par exemple, le "*douro*" (base 5) et la douzaine (base 12, "*tezina*").

Est-ce pour cette raison historique qu'on fatigue peut-être inutilement nos enfants à leur apprendre des systèmes à base quelconque ?

Mais restons dans la base dix, à savoir le système décimal presque universellement adopté depuis son officialisation au lendemain de la Révolution Française de 1789 (les bastions anglophones sont en train de tomber un à un, comme l'Australie dernièrement), et ignorons volontairement les autres systèmes, sinon notre discours serait trop long et peut-être moins intéressant.

L'écriture des chiffres a eu une histoire très mouvementée.

Au temps des pharaons et en se référant au papyrus Rhind (1650 avant J. C.), on remarque des symboles pour l'unité, la dizaine, la centaine, le millier, le dix mille et le cent mille :

1	∩	⊙	♀	>	
unité	dizaine	centaine	mille	dix mille (lotus)	cent mille (oiseau)

et les nombres s'écrivent indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche, par exemple :

541 s'écrit



ou



Chez les Chinois du premier millénaire après J. C., les chiffres "standard" (hsiao-hsieh, ce qui veut dire écriture petite ou commune), ne ressemblent pas aux chiffres "officiels" (ta-hsieh, ce qui veut dire écriture grande), qui sont plus ornementaux, donc plus difficiles à falsifier. Toujours en Chine, au XIIIème siècle, apparaît le symbolisme suivant :

1					∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩∩	-	=	≡	≡≡	≡≡≡	⊥	⊥⊥	⊥⊥⊥	⊥⊥⊥⊥
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90

par conséquent, une numération répétitive (des signes qui se répètent). Les Grecs vont adopter une numération dite attique ou hérodiannique, toute aussi répétitive, de la manière suivante :

1	∟	Δ	⌒	H	⌒	X	⌒	M	⌒
1	5	10	50	100	500	1000	5000	10 000	50 000

Les numérations coptes, gothiques, glagolithiques sont des dérivés des formes grecques, à quelques faibles exceptions près.

Les Romains vont utiliser sept symboles :

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Découverts dans une grotte à Ceylan (Sri Lanka), les symboles "brahmi" du deuxième siècle après J. C.,

—	=	≡	Ɔ	M	ʔ	>	7	ʔ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

évoluèrent pour donner la forme "gwalior" (870, en Indonésie),

1	z	z̄	Ɔ	Ɔ	Ɔ	7	Ɔ	σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

et plus tard la numération dite hindoue adoptée jusqu'à nos jours par les Arabes du Moyen-Orient (certains pays l'ont abandonnée de nos jours) :

1	Ɔ	Ɔ	Ɔ	0	7	Ɔ	1	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Mais, vers le Xème siècle (il semble que la plus ancienne apparition attestée soit dans un manuscrit de 873), apparaissent dans le Maghreb musulman les chiffres dits "ghobar" ou poussière (car on écrivait très souvent sur du sable) ; par exemple, chez El-Qalasadi (voir le Hors-texte 1 : reproduction de la première page d'un manuscrit découvert chez un commerçant tlemcenien en 1986), en 1448, à Tlemcen, on peut voir les formes suivantes :

1	2	3	Ɔ	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

De plus, les nombres s'écrivaient comme on les prononçait, de droite à gauche :

1994 = quatre et quatre-vingt-dix et neuf cents et mille

أربعة وتسعون وتسعة مائة و ألف

ce qui correspond bien aux opérations qu'on fera dessus (addition, multiplication, ...).

Malheureusement, les pays arabes d'Orient n'ont jamais reconnu cette numération comme une invention arabe (comme toute production maghrébine de l'époque d'ailleurs, à quelques exceptions près), d'où leur obstination à conserver les chiffres hindous.

En Occident, deux textes, découverts en Espagne, le *Codex Vigilanus* (vers 976) et le *Codex Emilianus* (vers 992) reprennent les chiffres "ghobar" de la manière suivante :

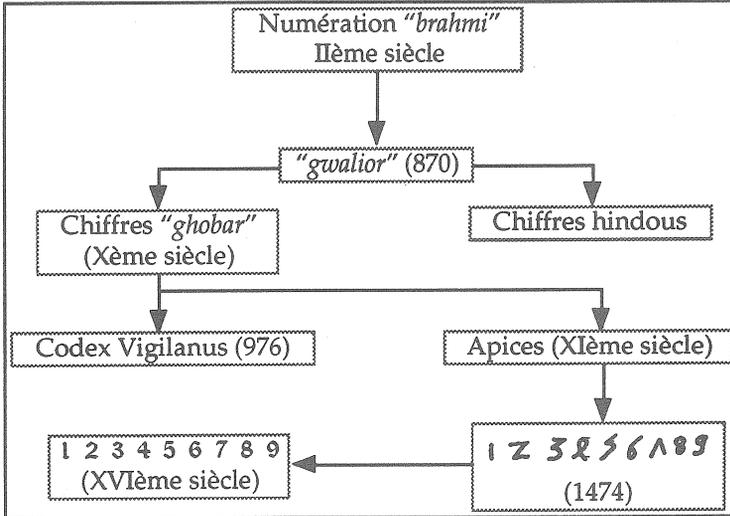
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

Gerbert d'Aurillac (940-1003) les utilisera le premier à l'ouest des Pyrénées et ensuite, une évolution de la forme précisera le contour final des différents chiffres, comme par exemple :

٢ → ۲ → ۲ → 2
 XIIIème XIVème
 ٣ → ۳ → 3
 XIIème XIVème
 ٤ → ۴ → ۴ → 4
 XIIème XVème
 ٥ → ۵ → 5
 XIVème XVème
 ٧ → ۷ → 7
 XIVème XVème

Léonard de Pise dit Fibonacci (1170-1250), ayant sans doute étudié ces chiffres à Béjaïa, a beaucoup contribué à leur développement en Europe, grâce à son *Liber Abaci*, livre qui a eu un grand succès auprès des commerçants.

On peut ainsi construire l'arbre généalogique des chiffres actuels dits arabes (je préfère "ghobar" ou, - pourquoi pas -, maghrébins).



En conclusion, les chiffres actuellement utilisés dans la majorité du monde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sont la preuve d'une évolution scientifique où chaque peuple, chaque génération a ajouté son plus. S'arrêter à une étape d'évolution c'est faire preuve d'obscurantisme.

*
* *

II. LE ZÉRO ET SON MYSTÈRE.

0 est la première lettre d'un mot grec qui veut dire rien ou vide. Les savants indiens prononçaient le mot vide, par exemple 13 107 200 se disait "vide vide deux sept vide un trois un".

C'est une numération orale de position qui clarifie le zéro des Babyloniens et des Grecs de l'époque alexandrine. Les Babyloniens laissaient

d'abord un espace blanc et ensuite, à la période séleucide (premiers siècles avant J. C.), ils utilisaient le symbole :



Le zéro, de sa désignation d'une place vide, a été élevé au rang de nombre. En 628, Brahmagupta, savant indien, disait : *"une dette [nombre négatif] retranchée du néant devient un bien [nombre positif], et un bien retranché du néant devient une dette"*. Il avait inventé la règle des signes.

Les premiers mathématiciens arabes écrivaient les nombres en toutes lettres, comme El-Khawarizmi (IX^{ème} siècle), El-Karagi (X^{ème} siècle), Abulwafa (X^{ème} siècle).

Le nom sanskrit pour zéro est *"sunya"* et en arabe, on utilise *"as-sifr"* et les deux mots veulent dire vide.

Par transcription du mot arabe en latin, le Moyen Âge va connaître deux mots différents : *"cifra"* et *"zefirum"*.

"Zefirum" (ou *"cefirum"*, comme l'écrit Léonard de Pise au XIII^{ème} siècle) gardera sa signification de zéro. En Italie, il se changera en *"zefiro"*, *"zefro"* ou *"zevero"*, et enfin *"zéro"* dans le langage vénitien.

En revanche, *"cifra"* sera utilisé pour les dix symboles 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, et se transformera en *"chiffre"* en français et *"cipher"* en anglais. Au Moyen Âge, le zéro apparaît comme diabolique : seul, il veut dire *"rien"*, mais placé après tout autre chiffre, la valeur de ce chiffre est multipliée par dix ; difficile à comprendre !

À la fin du XV^{ème} siècle, le zéro était encore décrit comme un *"symbole qui cause des troubles et peu de clarté"*.

En 1292, Florence interdit l'usage des chiffres (et du zéro) car, soi disant, il est facile de confondre 0, 6 ou 9. Et on revient à la numération romaine. Mais, en 1482, un traité allemand d'arithmétique, d'un certain Ulrich Wagner, réhabilite les chiffres. Une véritable bagarre s'en suivit entre les *"abacistes"*, adeptes des abaques de Pythagore (du grec *"abaks"*, table ou tablette), et les *"algoristes"*.

Nous voyons sur une gravure sur bois de Reisch (Hors-texte 2), en 1508, Boèce (480-524) l'algoriste, face à Pythagore l'abaciste, et le visage renfrogné de ce dernier pousse à croire qu'il est le perdant !

Chez les chinois, il est difficile de confirmer l'hypothèse du zéro espace vide. Mais, à partir du VIII^{ème} siècle, on représentera le zéro par, selon les périodes, un point (traité d'astronomie de l'ère Kaiyuan entre 713 et 742), un cercle (traité d'algèbre de Qin Jishao de 1247), ou un carré (traité des tubes musicaux de Liu Quin au XIII^{ème} siècle). À partir des Ming, le caractère *"ling"* (goutte de rosée) va désigner le zéro et ce jusqu'à nos jours.



Hors-texte 2.

Gravure sur bois de la *Margarita Philosophica*, de Gregor Reisch (éd. de 1508). On y voit Pythagore, "l'abaciste", faisant usage d'une abaque à jetons, tandis que Boèce, "l'algoriste", se joue des calculs avec des symboles arithmétiques et des nombres.

En conclusion, le zéro a sa propre histoire par rapport aux autres chiffres. Son enseignement pose problème ; par exemple, dans les manuels du primaire du début du XX^{ème} siècle, le zéro n'est pas un nombre, c'est simplement un "chiffre" destiné à remplacer les ordres manquants. Pire, aucune collection d'objets, aucune grandeur ne sont considérées vides et le zéro ne peut être obtenu par mesure. Le néant fait aussi peur que l'infini.

*
* *

III. LES PROBLÈMES D'ENSEIGNEMENT DU CHIFFRE, EN ALGÉRIE.

Du fait du choix, comme langue d'enseignement, de l'arabe littéraire (à différencier de l'arabe parlé), l'enfant apprend le chiffre différemment de son habitude de manipulation hors école (par exemple, 2 se dit en arabe littéraire "*ithnâni*" et en "algérien" "*zoudj*"). D'autre part, il n'y a pas de cours d'écriture des chiffres d'une manière normalisée et l'enfant, très souvent, copie les qualités ou défauts de la calligraphie du maître.

La lecture de position n'est plus en vigueur. Par exemple, 154 se lit "cent et quatre et cinquante" et l'enfant l'écrira comme il prononce. Je vous propose d'écrire comme lui 112,545 sachant que vous lisez cent deux et dix, virgule, cinq cents et cinq et quarante.

Sans compter la perte de temps que cela occasionne, on peut prédire des erreurs quand on arrivera à des opérations avec retenue. Faut-il revenir à la lecture arabe originelle des nombres puisque, en fin de compte, la position des chiffres dans le nombre vient de là ? Et c'est grâce au trait de génie d'un mathématicien européen (qui et à quelle date?) qui, par souci de "latinisation" du nombre, a inversé sa lecture (il semble que les Allemands n'aient pas suivi le mouvement). Mais alors, puisque la fameuse virgule (ou le point anglo-saxon) des nombres décimaux est venue beaucoup plus tard : elle s'inscrit dans la logique de la lecture "latine", mais malheureusement ne cadre plus dans celle de la lecture arabe du nombre.

Faut-il se borner à traduire la lecture "latine" comme par exemple : 154 se lisant "cent cinquante et quatre" ? Aux décideurs de trancher en Algérie. Pour l'instant, le système de lecture adopté est générateur d'erreurs. Pire, pour compter les buchettes, on apprend à l'élève à commencer par la droite, mais pour faire apparaître les dizaines, à commencer par la gauche.

La forme des chiffres, après une bataille entre les décideurs et la cohorte des coopérants égyptiens dans les années 60, a heureusement été adoptée selon la mode occidentale et non hindoue, faisant honneur à nos ancêtres maghrébins du Xème au XVIème siècles, mais il semble qu'en Tunisie, ces derniers jours, les commerçants veuillent remettre en circulation les chiffres hindous, obéissant à des desseins inavoués. La bataille reprendra-t-elle ?

*
* *

Bibliographie.

COUSQUER, É.

- *Histoire du concept de nombre*. IREM de Lille, mai 1992.

FLEGG, G.

- *Numbers through the ages*. Éd. Mac Millan, 1989.

MARTZLOFF, J.-C.

- *Histoire des mathématiques chinoises*. Éd. Masson, Paris, 1988.

*
* *
*