

Aux racines du savoir : créer de l'altérité

La création controversée de zéro

L'école depuis toujours inocule un dangereux penchant : penser que le savoir est chose close. Chose évolutive, certes, mais par paliers de certitudes pour lesquelles en quelque sorte tout n'est que « calme, ordre et beauté » !

Ce sont des accrocs heureux pour quelques-uns que d'avoir sur leur route croisé quelque passionné du savoir et du créer ou encore vécu des situations insolites venant déranger la ligne droite des œuvres prescrites de l'école. L'inopiné apportant du sel au savoir. Le créer surgissant des tiroirs rangés du savoir.

Mais le mal perdure — bien plus encore que le « développement durable » n'aspire à le devenir. Et il perdure trop souvent « tout au long de la vie »... Mystification aliénante qui nie combien tout savoir ne peut advenir sans dérangement. Conséquence, issue du goutte à goutte scolaire, d'une forme de transposition des savoirs de la culture humaine en savoirs *déculturés*, vidés de ce qui fit leur aventure dans l'apport créatif d'une altérité face à l'apparence commune ; vidés d'un souffle à penser le monde autrement qu'il n'est convenu ou même ressenti.

Ainsi en fut-il des forces et contre-forces qui précédèrent, firent surgir et accompagnèrent la venue du zéro.

Le zéro : cet autre évacué, nié

Il est bien dérangent de constater que ce qui fit la grandeur d'une pensée, d'une philosophie, d'une mythologie, pût en fourbir en même temps des limites. Il en fut ainsi de la culture grecque si riche et féconde sur tant de champs mais dont la conception du monde et de sa création refusa toute approche du zéro, évocateur du vide, tout autant que de l'inquiétante idée de l'infini. « La nature a horreur du vide » clamait Aristote, s'opposant à la notion d'atomes susceptibles d'être séparés entre eux par du vide¹ et s'opposant aussi à l'idée d'infini au point d'enfermer le monde aux limites d'un univers — tel une coque de noix — fait de sphères en nombres déterminés². Refus du zéro comme de l'idée d'infini, l'un renvoyant à l'autre.

Archimède lui-même avait du mal à imaginer l'infini, qui comptait combien de grains de sable pour remplir l'univers, par un nombre qui, quoique grand, demeurerait fini. Ainsi d'abord cherchait-il combien de grains de sable tiendraient dans une graine de coquelicot, combien des graines de coquelicots couvriraient la largeur d'un doigt, combien la longueur d'un stade, combien l'univers tout entier. Nombre fort grand, qui dépassait les myriades grecques héritées de l'Égypte, au point de lui faire enjamber des myriades de myriades de myriades, mais non point jusqu'à l'idée d'infini.

« Nul n'entre ici s'il n'est géomètre » était-il écrit au fronton de l'Académie. Principe fondateur d'où fut issue une logique magistrale, socle de pensée dont nos écoles encore dépendent, mais principe qui, en même temps, empêcha une quête possible d'ouverture à d'autres façons de voir, de sentir, de penser et d'agir.

L'un des symptômes en fut l'impossibilité à concevoir le « zéro ». Impossibilité qui se mua en refus obstiné, pendant des siècles en Occident, par une théologie arc-boutée à la philosophie de Aristote, pendant que l'obstacle à penser cet « autre » était franchi par l'Orient.

Zéro est arrivé !

¹ L'atomisme était accusé d'athéisme.

² Sphères concentriques dont le mouvement était régi par Dieu à partir de la sphère la plus extérieure

Il est vrai que d'abord, pour les Babyloniens, le zéro servait seulement à indiquer une place manquante dans un système de numération basé sur le positionnement (de droite à gauche) du nombre de groupements effectués. Mais c'est en Inde, à l'abri justement de la philosophie de Aristote, et malgré les campagnes d'Alexandre le Grand, que prit existence le zéro comme symbolisant le vide : « *sunya* », représenté par un petit cercle, un trou. En Inde, en relation avec une forme de monothéisme autour du dieu *Brhamâ*, la religion y devint plus mystique, ce qui fit concevoir, pour les Hindous, l'idée d'un Univers s'étendant à l'infini avec, au-delà de cet univers, d'innombrables autres univers. A cela était d'ailleurs associée l'idée d'immortalité, sous la forme d'une réincarnation toujours recommencée.

Ainsi les mathématiciens indiens non seulement acceptèrent le zéro comme marqueur d'une place vide mais ils le firent évoluer pour lui donner le statut de nombre. Les indiens, non attachés à mettre en relation nombres et géométrie, eurent une plus grande liberté pour penser les nombres en eux-mêmes. Ce qui, au-delà du zéro, leur permit d'aborder les nombres négatifs, alors qu'avec Descartes encore ils étaient refusés comme « nombres moindres que rien ». Ce qui n'enlève pas au génie de Descartes d'avoir fait exister le zéro à l'origine de ses axes de coordonnées, ouvrant ainsi magistralement toute une perspective d'investigation des expressions algébriques en relation avec des courbes du plan.

Toutefois, bien avant, concernant les négatifs, c'est *Brahmagupta*, mathématicien indien du VIIe siècle qui établit les règles de calcul des nombres entre eux notamment pour les nombres négatifs. Et dans ces calculs, $2-2$ qui était resté une énigme pour les Égyptiens prenait pour signification zéro pour les indiens. Mais la division par zéro devait demeurer un obstacle surmonté bien plus tard par le passage à la limite et l'expression de l'infini.

Après l'Inde vint l'Islam qui devait lui emprunter ce zéro pour le transmettre ensuite à l'Occident, non sans de nombreux avatars, voire interdits. Ce fut au cours de la période brillante de « La maison de la connaissance », à Bagdad, au IXe siècle, sous le calife Al Mamoun qui y fonda une bibliothèque considérable, que furent traduits en arabe des écrits rares des civilisations conquises ou voisines. Ce fut le temps de l'apport irremplaçable d'Al Khowarismi donnant les assises de « l'Al jabr » et d'une méthodologie qui devint « algorithmes », aux racines de son nom. Ainsi avec lui nous arriva le zéro, petit dernier des chiffres, né après 9, et qui garde d'ailleurs cette place sur nos ordinateurs et portables. Et c'est avec ce zéro que nous parvint l'écriture numérique qui est devenue la nôtre, si féconde et simplificatrice pour les calculs.

Le zéro : ce rien qui fait lien

Le renversement qui donna l'importance enfin reconnue au zéro fut tel que le mot même de « *sifr* » désignant zéro en arabe devint la racine, désormais universalisée, de tout « chiffre ». Mais ce fut l'objet de joutes mémorables au Moyen Âge mettant à l'épreuve « abacistes » (qui calculaient avec les abaques, c'est à dire colonnes et jetons) contre « algoristes » (qui calculaient directement, grâce au zéro, avec des chiffres écrits). Longue querelle dont sortirent vainqueurs, haut la main, les algoristes.

Dans le même temps où le zéro se trouvait enfin intégré aux calculs, la pensée s'émancipait des théories de Aristote pour aller vers une « philosophie du non »³, dont les avancées sont encore bien lentes à prendre place dans nos modes de pensée et toujours, particulièrement, dans la conception de l'apprendre à l'école. Car le zéro y est transmis comme allant de soi, comme existant en quelque sorte de toute éternité, alors qu'il devrait pour tout enfant non *docilisé*, non normalisé prématurément être l'objet de questions, de surprises afin de comprendre vraiment en quoi ce zéro qui fait figure de rien, dans l'écriture d'un nombre, devient un rien irremplaçable puisqu'il fait lien par rapport aux chiffres qu'il côtoie, leur

³ Titre d'un ouvrage de Gaston Bachelard.

donnant sens de lecture. Non point pour en augmenter la complication de déchiffrement mais bien au contraire pour en simplifier la compréhension et en écarter toute ambiguïté possible. Avec, de plus, la puissance d'une conception unifiée permettant de transcrire, avec des moyens minima et sans exception, tous les nombres.

Et si ajouter un zéro à un nombre n'y change rien, si multiplier par zéro non seulement ne le grossit pas mais l'annule, par contre en écrire un juste à sa droite directe en décuple la grandeur. Énigmatiques pouvoirs. Fécondité de ce rien à l'altérité déroutante.

C'est une histoire tortueuse et complexe que celle de ce zéro, dans nos civilisations d'Orient et d'Occident. Histoire à laquelle s'en ajoute pourtant une autre, dans une civilisation étrange et ignorée encore pendant des siècles, loin de nos continents, plus en occident encore : la civilisation maya. Là, les nombres commençaient par 0, lequel sous une autre forme marquait la place manquante d'une écriture positionnelle verticale (de bas en haut)⁴. Cette présence de zéro en tête des nombres était sans doute pour les mayas en liaison avec leur sens de l'écoulement du temps où le comptage d'une durée donnée commence en effet par 05. Comptage aussi, pour eux, en relation avec leur calendrier, plus étudié que le nôtre à la même époque⁶. Parce qu'accordé au mesurage des « grandeurs continues » où 0 est le commencement⁷, en écart avec le dénombrement des « grandeurs discrètes » (discontinues) qui démarre avec 1.

Ainsi peut-on mesurer, au vu des naissances et pouvoirs multiples de ce zéro, combien la seule transmission explicative ne peut qu'être impuissante à faire surgir cet événement de pensée que constitue son irruption, si celle-ci n'est incitée, suscitée dans une situation de recherche où elle devient création.

Zéro : un rien qui peut tant. Un manque qui apporte un plus. Qui donne ce qu'il n'a pas. On perçoit combien c'est au croisement d'une « pluralité de zones de sens »⁸ qu'il a pu être créé, issu autant d'audaces que de résistances à y parvenir. Au croisement de civilisations différentes, chacune faisant éclore ce qui peut faire clôture pour une autre, tirant ainsi parti d'une inter-culturalité féconde.

Auto-socio-construction à l'échelle de l'histoire des civilisations. Si toutefois le terme de « construction » n'est pas réduit au sens bétonné d'une production « au carré » mais bien plutôt traversé de part en part de pans de création, tissés entre eux pour en faire une saisie nouvelle de penser et se penser dans le monde.

Construction pour souligner qu'il n'est de création qui prenne corps et perdure sans mise en travail. Une mise en travail qui, renversant une approche simpliste du naturel ou du convenu, fait advenir un objet nouveau de culture universalisant la création unique et singulière qu'il fut, en ses origines, pour telle ou telle civilisation. Ainsi en est-il pour l'aventureuse audace qui donna existence à ce zéro dont l'incorporation dans le symbolique créa un champ nouveau de signification avec, de surcroît, des fonctionnalités multiples utilisables dans la matérialité

⁴ Dans la numération maya, de base vingt (nombre des doigts des mains et des pieds), l'unité du 2^{ème} ordre comporte une anomalie puisque 20x20 qui devrait en être la référence est remplacé par 18x20, en conformité avec le temps d'une année (360 jours), total auquel ils ajoutaient une période de 5 jours -« Uayeb »- pour porter le compte à 365 jours. Anomalie dans les unités d'ordre différents qui, malgré l'étonnante cohérence de leur numération, engendra des difficultés inévitables de calcul.

⁵ Tout comme il en est à l'envers pour le compte à rebours lors d'un décollage : « 3, 2, 1, 0 ! »

⁶ Notre calendrier comporte une erreur significative puisqu'il a été conçu en omettant l'an 0, ce qui décala d'un an le comptage des années et nous fit fêter l'arrivée du 2^{ème} millénaire au 1er Janvier de l'an 2000 et non à celui de l'an 2001. Ce qui n'était pas le cas pour les mayas dont les jours étaient numérotés à partir de 0 : le premier jour du mois « Zip » était appelé « installation » de Zip et le jour suivant le 1^{er} Zip.

⁷ Rappelons nous l'insistance faite - mais de façon si formelle - à l'école, dans l'usage du double décimètre, pour bien compter le mesurage des longueurs à partir du 0 des graduations.

⁸ Expression de Judith Schlanger dans « Les concepts scientifiques » avec Isabelle Stengers, Gallimard, 1991.

du concret. Pouvoir déstabilisant, paradoxe d'une mathématique surgie aux confins de l'imaginaire tout en donnant des clés d'investigation du réel.

Odette Bassis

Bibliographie succincte :

Charles Seife, *Zéro, la biographie d'une idée dangereuse*, JC Lattès, 2002.

Isabelle Stengers et Judith Schlanger, *Les concepts scientifiques*, Gallimard, 1991

Georges Ifrah, *L'histoire universelle des chiffres*, Seghers, 1981