

La plus simple des découvertes

La crise fondamentale que traverse notre civilisation nous oblige à nous poser la question suivante : d'où viennent les idées, issues de notre esprit, qui détermineront la capacité ou l'incapacité de l'humanité à survivre à la crise actuelle ?

La « réponse courte » est que tout ce qui est *positif* dans notre culture, aussi la science et la technologie, mais les concepts de la vie quotidienne et le langage lui-même, ne provient de rien d'autre que de la découverte de principes validés par des esprits humains individuels, permettant l'augmentation du potentiel de densité démographique de l'humanité. Le pouvoir des falsificateurs dépend dans une grande mesure du succès de leurs efforts pour couvrir et déformer la génération historique de la culture (incluant la science), tout en promouvant la croyance populaire en différentes variétés d'empirisme et idées soi-disant « innées » ou « auto-évidentes ».

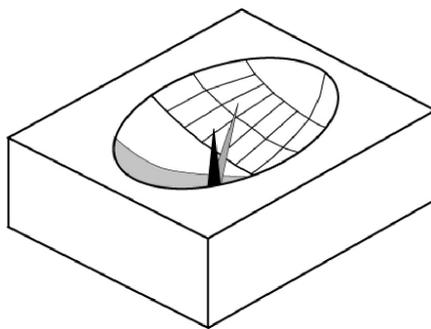
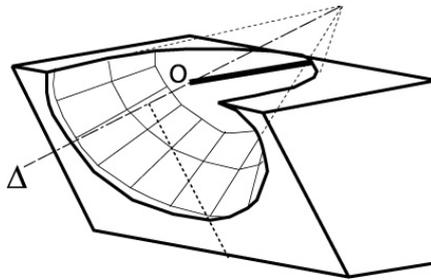
Il est important de souligner que la bataille contre la falsification de l'histoire des idées était un centre d'intérêt des cercles républicains « Américains » autour de Schiller, Humboldt, Gauss, et autres, au début du XIX^e siècle. D'ailleurs, c'est exactement le concept de culture humaine positive (résultat de l'intégration d'actes individuels de résolution de paradoxes fondamentaux par une méthode platonicienne d'hypothèses), qui était la clé du travail de Gauss, Weber et Riemann (parmi d'autres) sur la géométrie anti-entropique de l'espace-temps physique.

Leurs travaux démontrent que tout ce qui fait notre culture et notre science, a été l'objet d'hypothèses qui ont été émises, soumises à l'expérimentation (ou à l'observation) et validées ou non. Dans ce dernier cas, de nouvelles hypothèses ont du être émises, validées...

Souvent, il est plus instructif, dans l'exploration des implications de principes fondamentaux comme ceux de Riemann, de porter son attention sur les cas simples les plus trompeurs – cas que certains seraient susceptibles d'abandonner puisqu'ils sont « trop évidents pour valoir la peine qu'on s'y penche ».

Prenons, par exemple, le concept usuel de « jour ».

JONATHAN TENNENBAUM



Schémas de cadrans solaires sphériques

Qu'est-ce qui pourrait être plus auto-évident ? Riemann pense-t-il vraiment qu'il y a une *découverte* réelle et créative enchâssée dans cette idée ? Qu'auraient été le ou les paradoxes, dont la résolution a donné naissance au concept de « jour » ? Évidemment, toute découverte suppose une histoire qui la précède. Essayons de nous « projeter » mentalement dans le passé, vers un point hypothétique, très distant dans le temps où le concept de « jour » n'existait pas. Puis cherchons à quels paradoxes dût être confronté un esprit pour se libérer de la croyance première, naïve et animale, en ses perceptions sensorielles ? Tout d'abord, réfléchissons sur ce qui suit :

Peut-on découvrir quelque chose sans mémoire ? Est-ce qu'un être qui ne peut pas se souvenir de ce qu'il a vu ou fait cinq minutes avant, est capable de faire des découvertes scientifiques ? Aurait-il déjà été capable de découvrir l'existence du « jour » comme un cycle récurrent de lumière et d'obscurité ? Ou le développement de la poésie, comme moyen de développement de sa mémoire, était-il crucial pour l'émergence de la civilisation humaine ?

La tradition grecque pré-socratique parlait souvent de l'origine de l'univers en termes de création de l'ordre (cosmos) à partir du chaos. Cela ne décrit-il pas exactement le processus

subjectif par lequel un esprit humain se libère des pulsions aveugles de « l'instinct animal » et de la « certitude des sens ». Le monde d'un nouveau né est une sorte de chaos, un « kaléidoscope de sensations » placées chacune dans une succession plus ou moins rapide. L'humanité ne pouvait pas survivre s'il n'était pas possible d'éveiller un pouvoir de *découverte créative* chez l'enfant ou chez l'homme primitif qui est supposé lui ressembler, une fonction mentale animée par la plus puissante forme d'émotion humaine, l'Agapè. C'est le pouvoir d'Agapè, inséparable de la faculté de mémoire, telle qu'elle était comprise par la Renaissance, qui brise le Chaos de bestialité et crée le Cosmos de développement humain par un ordonnancement d'actes successifs de découvertes.

Imaginons maintenant que vous êtes un être humain

préhistorique, vivant il y a peut-être 500 000 ans. Par une nuit belle et claire, vous contemplez la magnifique voûte céleste qui brille au dessus de vous. C'est la paix, le repos ! Vous fermez les yeux et vous vous endormez.

Vous vous éveillez plus tard dans la nuit. Comme vous ouvrez les yeux un nouvelle fois vers le ciel, vous êtes soudain saisi par un sentiment étrange. Quelque chose est différent ! Quelque chose s'est produit ! Les étoiles semblent avoir changé. En regardant autour de vous, vous reconnaissez un groupe d'étoiles brillantes, dont vous vous souvenez avoir remarqué la forme avant de dormir. Ce groupe d'étoiles n'est plus là où il était précédemment ; les étoiles ont changé de position ! Vous regardez avec attention les étoiles. Aucun mouvement n'est perceptible ; juste un doux scintillement alors qu'elles restent, en apparence, immobiles.

Quel paradoxe ! D'un côté, votre faculté de perception sensorielle vous jure que les étoiles sont fixes et sans mouvement. D'un autre côté, vous vous souvenez que la même faculté vous a attesté, avec non moins d'insistance, d'une certaine disposition des étoiles dans le ciel, qui est différente de celle qu'elle vous apporte maintenant !

Le paradoxe heurte profondément votre esprit. Quoi qu'il arrive, cela dépendra de comment vous avez répondu à ce paradoxe. Quoi que vous répondiez - et même si vous ne répondez pas - cela reflétera un type d'hypothèse, une hypothèse générée nulle par ailleurs que dans votre esprit.

Devriez-vous conclure que vos yeux vous ont menti ? Ou que l'univers est arbitraire ?

A moins qu'il y ait une autre issue ? Peut-être ne devrions nous pas rejeter complètement les preuves venant de nos sens. Peut-être serait-il mieux de supposer que, bien que nos perceptions sensorielles, en elles-mêmes, ne représentent pas la réalité, il doit néanmoins exister une relation légitime et connaissable entre les perceptions sensorielles et la réalité. C'est le chemin de la science.

Choisissant ce chemin, le paradoxe nous amène à générer l'hypothèse de l'existence de quelque chose que nos sens, en vertu de quelque limitation légitime, ne peuvent capturer. L'hypothèse d'un processus de changement qui joue un rôle effectif dans la différence observée (ou plutôt remémorée) entre les positions des étoiles ! Ce concept d'un processus de changement invisible mais efficient !, n'est pas une perception sensorielle. Il n'est pas suffisant, pour justifier ce nouveau concept, de dire simplement : « les étoiles bougent trop lentement pour que nos yeux les voient ». Ce paradoxe évoque le potentiel d'une nouvelle qualité de

relation de notre raison à l'Univers.

Un changement dans la substance de notre raison ! Avant l'explosion du paradoxe, vous regardiez l'Univers (les cieux étoilés) comme un objet de perception sensorielle. A présent, vous regardez l'Univers du point de vue d'un processus de découverte qui forme un contraste ironique avec la croyance naïve dans vos perceptions sensorielles. Se reflétant au sein de votre raison, cette différence dans l'attitude mentale, entre avant et maintenant, provoque l'hypothèse d'espèces plus élevées de changement - un processus d'amélioration des pouvoirs cognitifs humains, invisible à nos sens mais non moins réel et étonnamment puissant.

Se tournant une fois de fois plus vers nos observations nocturnes, quel devra être notre pas suivant ? Notre pouvoir de découverte nous donne-t-il la capacité de faire l'hypothèse, non seulement de l'existence, mais aussi de la *forme* du processus de changement de position des étoiles ? Comment découvririons nous la cohérence

entre le paradoxe du mouvement des étoiles et un paradoxe similaire rencontré avec le comportement du Soleil ? Et comment pouvait-on faire cela, en utilisant rien de plus que les moyens accessibles à un homme préhistorique ?

Calendrier grec.

Reconstitution du mécanisme antique (80 av JC).

Le premier cadran montre le progrès annuel du soleil et de la lune dans le zodiaque.



De peur que le lecteur ne trouve cette discussion « trop triviale », considérons ce qui suit. Comment un être humain, un « pur infinitésimal » à l'échelle du monde vu comme un tout, peut-il véritablement parvenir à connaître les vastes dimensions du système solaire ou à mesurer des cycles astronomiques qui sont des centaines de milliers de fois plus longs que la brève durée de son existence ? L'existence de tels pouvoirs de cognition, par lesquels « l'infinitésimal » peut connaître le macrocosme par ses propres processus mentaux internes, est le point central dans le conflit implacable et millénaire entre l'espèce humaine et les « Dieux de l'Olympe ». En témoignent ces mots du Prométhée d'Eschyle :¹

« N'allez pas imputer à l'orgueil ou encore à la morgue mon silence, mon cœur cependant est mordu d'une idée, me voyant insulté de la sorte:
ah! Qui d'autre que moi a en tout défini
pour ces Dieux nouveaux-là le partage d'honneur ?
Mais je tais ce point-ci: ce serait vous redire ce que vous savez. Écoutez en revanche les maux des mortels, et comment des enfants qu'ils étaient autrefois j'ai su faire des êtres sensés jouissant de leur âme; je le dis sans nul blâme pour l'homme, mais afin d'exposer la bonté de mes dons. Au début ils voyaient sans rien voir, entendaient sans entendre; semblables à des formes de songe ils gâchaient tout sans règle dans leur longue existence, ignorant les maisons au Soleil qui se tissent de briques, ou l'œuvre du bois ; ils vivaient enterrés tels de frères fourmis au tréfonds sans Soleil de leurs antres. Ils n'avaient nul indice assuré de l'hiver, du printemps fleurissant, de l'été fructueux, agissant en dépit du bon sens, jusqu'au jour où je leur indiquai les levers mal jugeables des astres avec leurs couchers. Et le Nombre, le plus inspiré des savoirs, je le leur découvris, et aussi l'assemblage des lettres, remembrance de tout, ouvrière matrice des muses. Je joignis le premier sous le joug les bestiaux asservis aux colliers et aux corps, afin de succéder aux mortels dans les lourdes besognes, et aux chars je menai les chevaux enrênés, ornement de l'orgueil fastueux. Pour errer sur la mer, non, nul autre que moi n'a trouvé ces charrettes aux ailes de lin des marins. Et, trouvant de pareilles machines en faveur des mortels, je n'ai pas le moyen, malheureux, de chasser ma misère présente. »

Ce n'est pas pour rien qu'Eschyle insistait sur les premières découvertes en astronomie, liées à la construction du calendrier solaire, comme des événements cruciaux dans l'émergence de la raison humaine comme « la mesure sûre » des choses.

Implicitement, les découvertes faites par nos « collègues » préhistoriques par rapport au mouvement « invisible » des étoiles, réfutent tout ce que les étudiants de l'université ont appris à croire à propos de la science

et des « arts libéraux » depuis la moitié des années 1960. Les cycles astronomiques - à commencer par le « jour » - ne sont ni des objets des perceptions sensorielles, ni des « corrélations statistiques robustes ». Assurément, les cycles astronomiques émergent comme des *conceptions* créées dans l'esprit humain, à travers un processus de génération et des solutions créatives de paradoxes.

De ce point de vue, poussons notre exploration des découvertes préhistoriques un peu plus loin, pour identifier les paradoxes qui se sont nécessairement posés, même si nous ne connaissons pas aujourd'hui les circonstances historiques exactes.

Notre observateur préhistorique remarque que les positions des étoiles semblent subir un processus constant de changement mais en même temps, certains ensembles d'étoiles, identifiés et ancrés dès les premiers moments dans la mémoire grâce à des dispositifs poétiques (mnémotechniques), restent vraisemblablement inchangés au cours de la nuit, réapparaissant chaque nuit avec la même forme distincte. De plus, outre l'apparition et la disparition des étoiles à l'horizon, la configuration globale des constellations les unes par rapport aux autres dans le ciel - « la constellation des constellations ! » - reste inchangée.

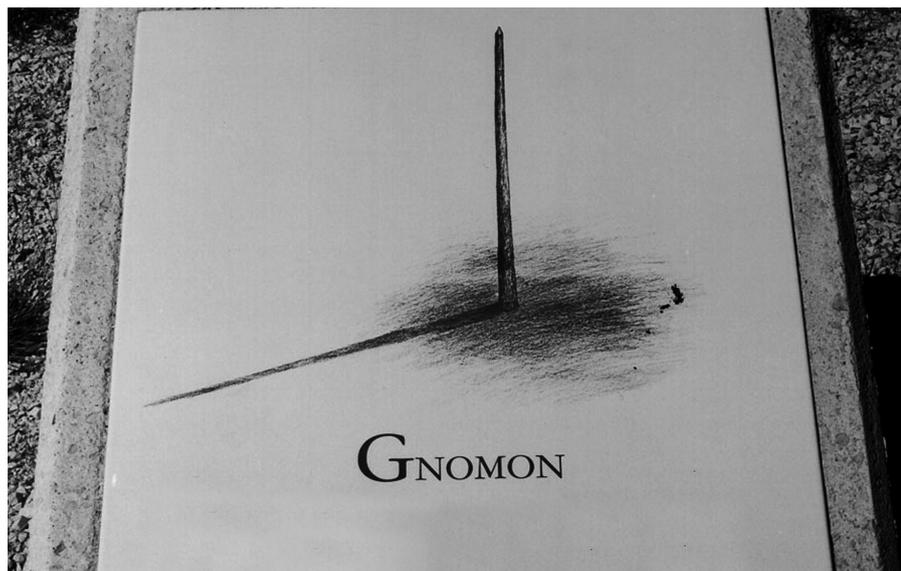
Ce paradoxe du « changement » combiné avec « le non changement » évoque l'idée que le mouvement « invisible » des étoiles a une *forme* intelligible. Cette idée paradoxale devient un objet-pensée, soumis à son propre processus d'évolution dans la direction d'une notion d'*action circulaire*, comprenant à la fois le processus de changement dans le ciel nocturne et le mouvement quotidien du Soleil.

En effet, l'observation du lever et du coucher du Soleil démontre une *cohérence* générale entre le mouvement nocturne de « la constellation des constellations » et le mouvement du Soleil pendant la journée. Figurant comme des singularités de l'action universelle dont on a fait l'hypothèse, nous obtenons la distinction entre l'est, l'ouest, le nord et le sud comme des directions déterminées à la surface de la Terre.

De cette manière, nous révolutionnons la notion empirique du « jour » vu comme une simple alternance « yin yang » de la lumière et de l'obscurité. Au lieu de cela, nous concevons le jour comme un cycle astronomique, contenant une *densité croissante d'événements distincts* au sein d'une seule totalité ordonnée. Comme l'ombre du gnomon parcourt les repérages d'un cadran solaire primitif, incluant celui du méridien défini par la position de l'ombre la plus longue, le cycle du « jour » contient et ordonne les événements du lever et du coucher des étoiles et des constellations, et de

leur voyage à travers le ciel. Du développement de ces méthodes, nos prédécesseurs ont établi la division régulière de la journée et un moyen indispensable d'ordonner harmoniquement les activités de la société.

Mais, il y a un paradoxe d'une grande portée sous cette hypothèse du cycle de la journée vu comme un principe universel d'ordonnement. Notre observateur préhistorique réalise progressivement que le jour lui-même est sujet à des *changements*. Par exemple, l'ensemble des constellations visibles dans le ciel juste avant le lever du Soleil est étonnamment différent en hiver et en été. Afin d'enquêter sur l'origine de cette différence, identifions



Gnomon.

Ce cadran solaire primitif fonctionne avec un obélisque ou un bâton planté verticalement dans le sol, dont l'ombre indique un instant de la journée. Le gnomon fut utilisé depuis la plus haute Antiquité par presque tous les anciens peuples. Il servait surtout à faire des mesures astronomiques malgré sa faible précision.

une étoile ou une constellation dont le coucher à l'ouest précède immédiatement le lever du Soleil à l'est. En quelques jours, nous devenons conscients d'un léger décalage dans l'apparition du Soleil, après que l'étoile ou la constellation choisie se soit couchée à l'ouest. Ce délai ne cesse de croître : le Soleil semble « glisser » en arrière dans le temps relativement aux étoiles ! Ce glissement apparent constitue un nouveau degré de changement. La question posée est : quelle est la *forme* exacte de ce changement ?

Notre astronome préhistorique juxtapose cette anomalie solaire avec tout un groupe de paradoxes liés avec le cycle empirique de « l'année ». La notion empirique de l'année vue comme une simple alternance de saisons « chaudes » et « froides », ou le retour périodique des moussons, des inondations ou d'autres phénomènes naturels, correspond à l'état quasi bestial de l'Homme préhistorique. Malheureusement, le simple dénombrement des jours entre les occurrences de certains événements terrestres nous conduit à des résultats irréguliers.

Néanmoins, en découvrant un nouveau « cycle solaire long » (annuel) à partir de l'*anomalie* révélée par le léger décalage entre le mouvement solaire et le mouvement stellaire journalier, notre astronome préhistorique a fina-

lement été capable d'inventer une « mesure sûre » du cycle saisonnier, qui demeure vraie à travers les siècles et même les millénaires ! Le résultat en est bien démontré par les cadrans solaires sphériques de l'antiquité grecque qui ne référençaient pas seulement la trajectoire quotidienne du Soleil, mais aussi le cycle de variation du chemin (approximativement circulaire) du Soleil dans le ciel, sur une période d'à peu près 364 jours. Ce cycle couvre le cycle des changements dans les longueurs relatives du jour et de la nuit, ainsi que celui des angles d'inclinaison des rayons du Soleil à la surface de la Terre, fournissant au passage une base intelligible pour la variation des saisons.

Mais la manière par laquelle le cycle solaire annuel « module » le journalier en ordonnant les variations de ce dernier, amène implicitement un nouvel ensemble de paradoxes. Par exemple, si le jour est variable, l'année ne devrait-elle pas en faire autant ? Des observations attentives de l'endroit où se lèvent et se couchent le Soleil et les étoiles, grâce à des repères convenables sur l'horizon et à des points d'observation révélèrent une très légère, mais distincte, anomalie dans le cycle solaire qui permit aux anciens astronomes, il y a des milliers d'années, de découvrir un cycle d'une durée approximative de 26 000 années lié à ce qu'on appelle la précession des équinoxes ! D'après nos connaissances actuelles, ce cycle et celui de l'excentricité de l'orbite de la Terre autour du Soleil (quatrième anomalie), déterminent le cycle des âges glaciaires.

Un autre paradoxe apparaissait dans les tentatives répétées et infructueuses d'ajuster certains des cycles solaires multiples connectés (comme les cycles planétaires et d'autres) au sein d'un seul calendrier.

Cela incluait la recherche d'un unique « grand cycle » contenant tous les autres, de telle sorte que la fin d'un tel « grand cycle » coïncidât avec la fin simultanée de tous les cycles plus courts. Le travail des Pythagoriciens sur l'erreur de la « commensurabilité linéaire » mit un terme à de telles « analyses de systèmes » babyloniennes et posa désormais un nouveau niveau de paradoxes.

S'il n'existe aucun grand système mathématique qui peut combiner et rendre compte des divers cycles, alors comment pouvons nous conceptualiser le « Un » qui contient l'émergence successive de nouveaux cycles astronomiques comme d'apparents nouveaux degrés de liberté d'action dans notre Univers ? Comment maîtrise-t-on le principe paradoxal d'Héraclite selon lequel « rien n'est constant sauf le changement » ?

NOTE

1. D'après *Prométhée enchaîné*, Eschyle, traduit par Jean-Paul Savignac, Belin, 2000, pp. 32-33, lignes 436 à 471.