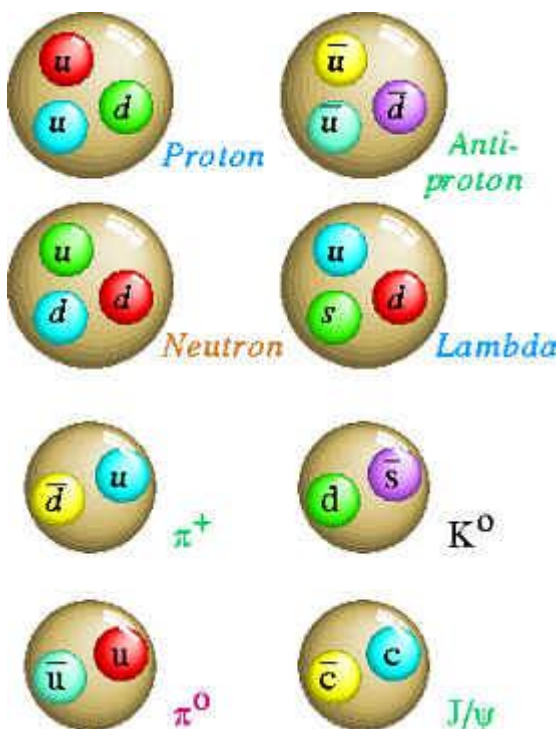


La parole dans les sciences, une arme à double tranchant

La place et le rôle de la parole dans les sciences est délicate à cerner à cause des rapports ambivalents qu'entretiennent les scientifiques avec elle. La parole est un vecteur nécessaire de l'apprentissage. Pour autant, comme l'avancent les épistémologues contemporains (Thomas Kuhn, Karl Popper...) la science sait qu'il y a un écart irréductible entre le réel et notre manière de le nommer et que nous ne parviendrons jamais à « parler la nature ». Le discours scientifique se sait imparfait, mais perfectible. Pour le profane, l'acquisition d'un regard scientifique sur le monde relève davantage de l'apprentissage d'une seconde langue que de l'apprentissage d'une liste de vocabulaire.



Les mots utilisés, au fur et à mesure qu'on progresse dans la description d'objets et de comportements étrangers à la réalité que nous percevons à travers nos sens, font référence à des notions de plus en plus déconnectées de leur signification première.

On parle par exemple de « saveur » pour les quarks, constituants ultimes de la matière pour les distinguer. Et ces « saveurs » seront Down, Up, Strange, Charm, Bottom et Top. On définira aussi leur « charge de couleur », propriété reliée à l'interaction forte (qui s'exerce entre les quarks).

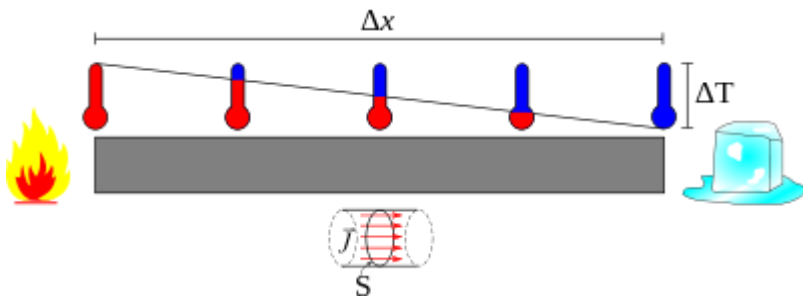
En chromodynamique quantique, la couleur d'un quark peut prendre trois valeurs : rouge, vert ou bleu. Un antiquark peut prendre trois anticouleurs : antirouge, antivert et antibleu.

En fait les mots en science sont un intermédiaire pour appréhender peu à peu des concepts totalement abstraits : ils ne représentent que rarement la richesse et la complexité du concept qu'ils sont censés décrire. Ils sont un guide vers le monde des représentations scientifiques et des équations, monde qui nous « parle » infiniment plus que les mots. Quelle que soit la langue du scientifique, quel que soit son état émotionnel, une équation porte une signification en général peu ambiguë. En mécanique quantique par exemple, dire que je mesure une grandeur physique est une chose. Mais si je dis qu'une mesure projette l'observable représentant la grandeur dans un de ses états propres, le contenu est infiniment plus riche et beaucoup plus parlant... enfin si on a des notions d'algèbre linéaire bien sûr ! C'est un peu comme en musique où on a mis des siècles à développer l'écriture d'une partition. Les mots n'y ont plus leur place : on ne voit jamais une partition commencer par un paragraphe écrit par le compositeur pour expliquer comment jouer son œuvre. Pourtant sans la parole d'un maître, comment apprendre et comprendre la subtilité d'un portato, la relativité d'une nuance ou encore l'agogique, cette pierre angulaire de l'interprétation.

Mais revenons à nos sciences. Une fois effectué le saut conceptuel dans le monde des représentations mathématiques, nous pourrions croire la parole ramenée à un rôle mineur. Il n'en est rien car le discours scientifique se sait potentiellement faux, et temporairement juste. Il sait que la preuve du « vrai » est impossible et que nous ne sommes jamais sûrs de rien sauf du faux. De plus, les hypothèses scientifiques

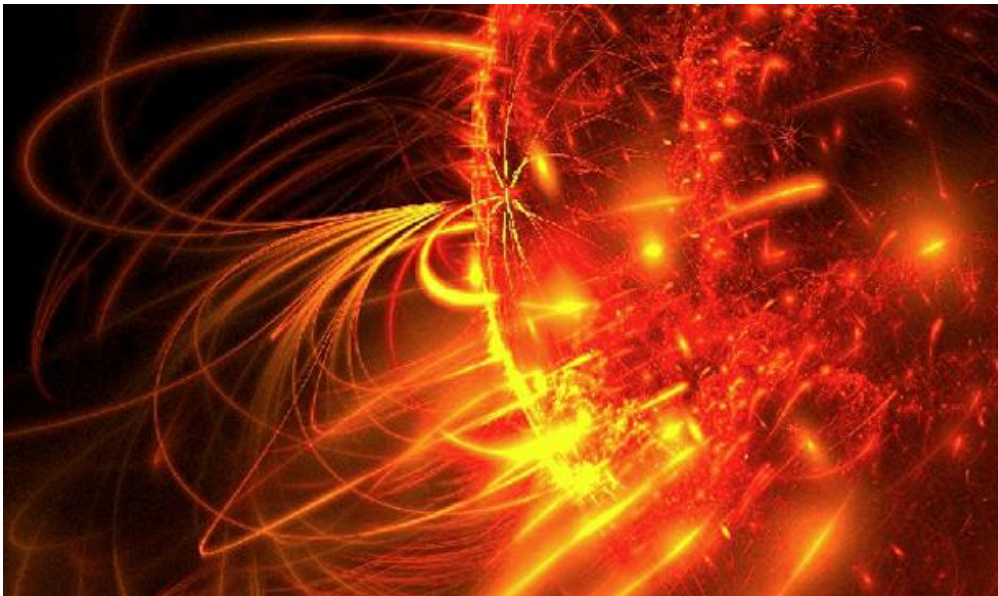
peuvent être tenues pour vraies et se trouver par la suite fausses ou dépassées et être cependant efficaces. Les théories scientifiques peuvent se succéder et se juxtaposer sans que cela pose de problème du côté de leurs utilisateurs (la physique de Newton et d'Einstein par exemple). Cela révèle qu'en fait la science est une longue suite d'erreurs efficaces. Nous verrons comment la parole est très souvent le premier pas dans la remise en cause de théories établies, l'expérience ne permettant parfois de trancher dans le débat que des années voire des siècles après.

Ces quelques éléments nous ayant un peu éclairé sur le rapport du scientifique avec la parole, nous pouvons nous interroger sur son rôle vis à vis des servitudes. Sans m'aventurer sur le terrain de mes collègues philosophes concernant le distinguo fondamental entre servitude et soumission, il convient toutefois de préciser que la soumission à des règles de logique et de rigueur est cruciale en science. Plus le domaine est abstrait, plus la soumission aux axiomes de base, aux théorèmes et à leurs hypothèses associées, aux méthodes de raisonnement est impérative afin de s'assurer de la rigueur et de la vérité de la chose démontrée. Les disciplines expérimentales sont tout aussi concernées. Comment savoir, quand une expérience contredit la théorie, si c'est cette dernière qui est en défaut ou si ce sont les conditions expérimentales qui sont mal définies ou si c'est la nature même de l'expérience qui est inadéquate.



Prenons l'exemple de la loi de Fourier en conduction thermique. C'est une loi empirique qui est une approximation au premier ordre : en gros elle n'est valable que tant que les écarts de température sont faibles. Cette loi est parfaite pour décrire la conduction dans une barre métallique. Si

j'essaie de l'appliquer à une éruption à la surface d'une étoile pour prédire les températures atteintes, je vais arriver à des résultats délirants tout ça parce que je ne me serai pas soumis à l'hypothèse sous-jacente à la loi de Fourier.



Dans une première partie nous allons voir comment la parole a contribué à libérer les sciences de la servitude par rapport au dogme religieux, mais aussi de la servitude par rapport au dogme scientifique lui-même quand la soumission aux règles théoriques vire à la servitude aux théories établies. Nous verrons comment la communauté scientifique peut parfois rester sourde aux évidences expérimentales par confort intellectuel. Une deuxième partie nous amènera à nous interroger sur les limites de la parole, notamment dans le processus d'apprentissage. Enfin nous terminerons en examinant comment la parole en tant qu'outil

de manipulation intellectuelle se développe de manière vertigineuse par le biais des réseaux sociaux qui ont éliminé toute hiérarchie dans la chose écrite.

Parole et servitudes

Si on se réfère à Auguste Comte, le développement de l'humanité passe successivement par trois étapes hiérarchisées. Le premier état est « théologique » ; il caractérise aisément le néolithique, l'Antiquité et le Moyen Âge où l'on se réfère sans cesse à des « causes surnaturelles » pour expliquer les phénomènes. Ce premier état se subdivise à nouveau en trois sous-états, successivement le fétichisme, le polythéisme et le monothéisme.

Le second état est « métaphysique » ; c'est « l'âge abstrait », celui des grands principes et des généralisations abusives. Ce pourrait être l'âge de l'alchimie. Il doit bien y avoir dans le monde des secrets à découvrir, un langage de l'être, une mélodie cosmique ?

Le troisième état est « scientifique » ; on renonce alors à la connaissance des « causes premières » et à la question du « pourquoi », pour découvrir seulement les lois par lesquelles les phénomènes se déploient, c'est-à-dire le « comment ».

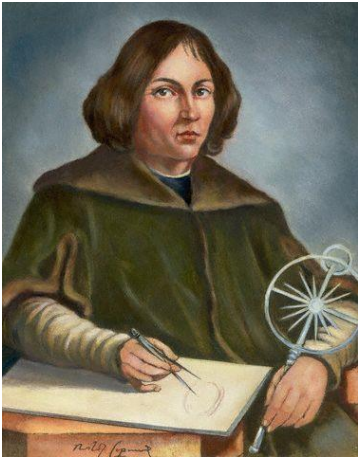
Il y a donc eu dans l'histoire un décalage quasi-permanent entre le rythme des avancées scientifiques, poussées par les progrès technologiques qui permettaient des observations de plus en plus fines, et le rythme d'intégration de celles-ci par les religions, le « pourquoi » étant souvent difficile à inventer. Ce décalage aurait pu être anecdotique si la sphère religieuse n'avait pas été aussi liée aux divers pouvoirs séculaires. Les relations entre la science et la religion ont donc longtemps été assez tendues et les scientifiques devaient libérer la parole, tout en prenant garde à ne pas provoquer l'autorité religieuse.

Revenons sur l'histoire de l'astronomie qui est un excellent exemple du poids de la parole face à la servitude religieuse.



La théorie géocentrique avait du mal à expliquer certaines observations (rétrogradation, variation de taille et de luminosité de certaines planètes). Aristarque (310-230 av JC) avait eu l'intuition que la Terre n'était pas le centre du système solaire (on ne connaissait que cinq planètes à l'époque). Mais une Terre centrale immuable encerclée par le Soleil et les autres planètes avait la faveur des autorités. Hipparque (vers 150 av. JC) puis Ptolémée (vers 130 après JC) établirent un système compliqué d'orbites composées de " déférents " et d'"épicycles" autour desquels les planètes étaient censées se déplacer. Pour des périodes judicieusement choisies, ils justifiaient les mouvements rétrogrades et elliptiques.

A la Renaissance, ce système avait toujours les faveurs de l'Eglise car il gardait la Terre au centre de la Création, les autres planètes étant réduites à des ornements.

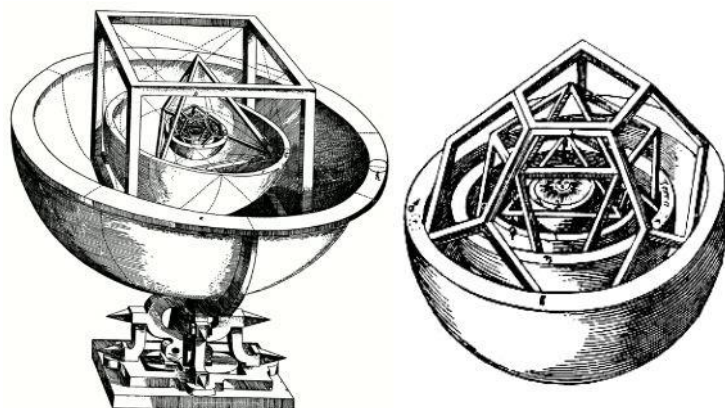


En 1504, un jeune astronome polonais, le chanoine Nicolas Copernic profita du rassemblement spectaculaire des cinq planètes connues dans la constellation du Cancer pour confronter ses observations avec les prévisions du système ptolémaïque en vigueur. Les différences étaient notables. Après calculs, il remarqua que tout serait plus juste si le Soleil était au centre du système et si la Terre comme les autres planètes tournaient autour comme l'avait suggéré Aristarque dix-sept siècles auparavant. Conscient du caractère antireligieux de sa découverte, il ne diffusa ses idées que progressivement, d'abord sous la forme d'un court commentaire. Il ne publiera sa thèse détaillée qu'au terme de sa vie en 1543 et encore, son éditeur jugea bon de préciser que ce n'était qu'un modèle mathématique.



Malgré le tollé de l'Eglise, les idées de Copernic se propagèrent rapidement notamment grâce à un prêtre italien défroqué Giordano Bruno qui se mit à parcourir l'Europe en les professant haut et fort. Il alla même plus loin en supposant que les autres planètes pouvaient aussi abriter la vie, que les innombrables étoiles étaient des soleils avec leurs planètes abritant des myriades de races, de cultures et donc de religions. C'en était trop pour l'Eglise qui le fit arrêter en 1592 lors d'un voyage en Italie. Après un procès de huit années par l'Inquisition durant lequel il refusa de renier ses idées, il fut brûlé en avril de l'an 1600.

Face à l'intimidation, la science résista un temps au modèle de Copernic. L'astronome danois Ticho Brahé proposa même un modèle copernicien adapté où les planètes tournaient autour du soleil et cet ensemble tournait autour de la Terre. En 1600, l'année même où Giordano Bruno fut brûlé vif, Ticho Brahé engagea comme assistant l'astronome Johannes Kepler avec comme tâche d'expliquer mathématiquement le déplacement de la planète Mars sur la foi de ses observations faites vingt ans durant (observations faites à l'œil nu et au sextant). Kepler comptait trouver l'explication en une semaine, il y passa cinq années et termina bien après la mort de Brahé. Il présenta ses conclusions en 1605, à son protecteur l'empereur Rodolphe de Prague : non seulement les planètes tournaient autour du Soleil (ce dont il se doutait car il était copernicien) mais elles suivaient des trajectoires elliptiques. L'abandon de la trajectoire circulaire, symbole de perfection divine, était tout autant une hérésie que l'héliocentrisme. Du reste, le dogme religieux était tellement ancré en Kepler qu'il regarda ses ovales pendant des mois avant d'oser prononcer le



nom d'ellipse. Dès leur publication en 1609, les idées de Kepler se répandirent en Europe comme une trainée de poudre. La petite histoire raconte qu'effrayé par la portée de sa découverte, Kepler essaya de se racheter aux yeux de Dieu en essayant de démontrer que les trajectoires des cinq planètes connues pouvaient être intérieures aux cinq solides parfaits de Platon. Dans l'Allemagne luthérienne, il fut critiqué mais épargné : somme toute, ses thèses

prenaient en défaut la doctrine catholique. Il eut en tous cas plus de chance que Giordano Bruno ou Galilée. Malgré les pressions de l'Inquisition qui tentait encore de freiner les interprétations, la parole avait fait une brèche : c'en était fait du dogme religieux en astronomie.

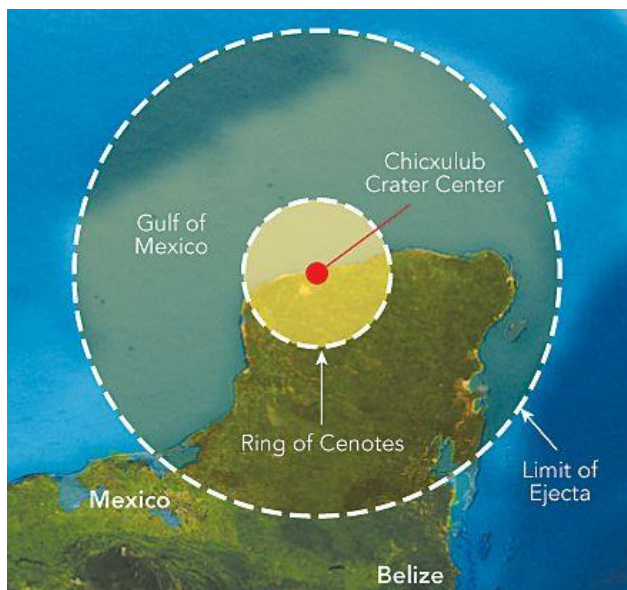
Le cas de la cause de l'extinction des dinosaures est un peu différent en ce qu'il réunit à la fois la servitude par rapport au dogme religieux et la servitude par rapport aux théories scientifiques établies. Je ne vais pas vous détailler tout le cheminement qui a conduit à la découverte de l'impact de la météorite qui a causé l'extinction. Je ne peux que vous renvoyer à l'excellent ouvrage de Charles Frankel, *Extinction : du dinosaure à l'homme*.



Ce qui est intéressant ici, c'est que la présence à la surface de la Terre de la fameuse couche d'argile KT, ainsi que sa composition poussaient quasi indubitablement vers l'impact de météorite pour expliquer l'extinction des dinosaures.

Cette couche se serait déposée après l'impact, une fois les poussières retombées au sol. Il ne manquait pour confirmer la théorie que de trouver le cratère d'impact de cette fameuse météorite.

Il faut reconnaître qu'il n'était pas facile à trouver car la sédimentation l'avait depuis longtemps bien recouvert. Mais, d'après la quantité d'iridium dispersée sur l'ensemble du globe, on avait même calculé sa taille théorique. Ce qui est extraordinaire, c'est qu'on ne le cherchait pas. Pourquoi ? Parce que le dogme majoritaire était que les processus géologiques sur Terre étaient graduels et que les dinosaures s'étaient éteints de leur belle mort pour cause de gigantisme et, pour laisser la place aux êtres supérieurs que nous sommes. Et le religieux était aussi de la partie. Même dans les catastrophes bibliques, Dieu ne tuait pas toutes ses créatures, il en sauvait toujours (voir l'arche de Noé). Comment donc, un simple hasard, un coup du sort aurait-il exterminé les dinosaures et propulsé les mammifères au sommet du monde vivant ? Sacrilège !



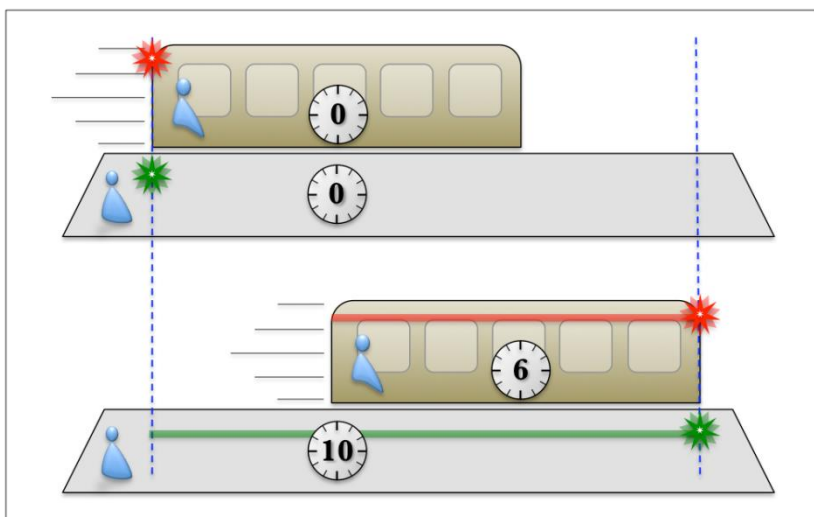
Le cratère de Chicxulub fut découvert par gravimétrie (il est à 1500m sous terre !) : 180km de diamètre avec un plateau central de 40km de diamètre et des douves annulaires de 2km de profondeur. En gros, l'astéroïde de 10km de diamètre a ouvert un premier cratère de 90km de diamètre et de 15km de profondeur : une énergie libérée à l'impact de 6 milliards de fois celle de la bombe d'Hiroshima. L'astéroïde a propulsé dans les airs 300 fois son volume de roches fracassées et de poussières. Une torche de plasma à 10000°C est montée dans le ciel, et les forêts à 1500km à la ronde se sont enflammées spontanément. Le sol a tremblé avec une intensité 1000 fois supérieure à celle des plus gros tremblements de terre connus. Il a fait nuit durant 6 semaines ensuite et le soufre projeté dans l'atmosphère a fait chuter la température de la Terre de 10°C pendant plusieurs décennies. Les dinosaures, espèces magnifiquement sophistiquées, n'ont pu survivre. Seuls les petits mammifères du type rongeurs qui vivaient

la plupart du temps sous terre, mangeant un peu n'importe quoi, ont réussi à surmonter cet hiver du type nucléaire.

L'idée même que ce soient les espèces les plus évoluées qui aient pu disparaître au détriment d'une bande de trouillards nocturnes, pas très performants, mais se contentant de peu était très difficile à admettre. Que cet improbable casting de « losers » cherchant surtout à ne pas se faire remarquer soit sélectionné mettait à mal l'idée que les dinosaures étaient inadaptés à un monde devenu trop complexe (un monde promis aux êtres supérieurs que nous sommes) : en vérité, ils étaient devenus trop sophistiqués...comme nous aujourd'hui. Notre vision déterministe de l'évolution qui veut que cette dernière ait un sens, à savoir faire disparaître des espèces pour laisser la place au fleuron de l'évolution, l'Homme, était remise en cause. Des revues scientifiques comme *Nature* ont refusé l'article relatant la découverte du cratère de Chicxulub. Heureusement, le mensuel *Geology* accepta de publier l'article : c'était en 1991. Inutile de remonter à l'Inquisition pour constater le poids des servitudes, mais aussi la puissance de la parole qui ne tient qu'à un fil parfois.

La parole et ses limites

Nous voyons toujours le monde au travers des lunettes que nous portons. Mais si nous finissons par croire que le réel se réduit à ce que nous voyons dans nos lunettes, nous ne verrons du monde que ce que nos lunettes nous permettent d'y voir et la réalité se verra réduite à sa part congrue. On voit bien que la cohérence et la supériorité du langage scientifique tiennent au fait que la science ne parle jamais que de ce que ses mots lui permettent de nommer (ou de ce que ses lunettes lui permettent de voir). Puisque la science est réduction quantitative, n'est réel que ce qui se mesure. Nous pourrions alors croire qu'il suffit de s'exprimer clairement pour être bien compris. Le problème de la communication, dans un processus pédagogique par exemple, est surtout celui de l'appropriation du message. En fait, le récepteur se servira toujours de son propre système de cohérence pour intégrer ou non l'information reçue. La question n'est pas de savoir si l'on émet correctement des sons ou non, mais si le récepteur est en mesure de leur donner un sens à partir de ses propres représentations.



Evoquons la notion de dilatation des temps en relativité restreinte, notion selon laquelle l'intervalle de temps entre deux événements, mesuré dans un référentiel inertiel quelconque, est toujours supérieur à l'intervalle de temps mesuré dans le référentiel inertiel où ces deux événements ont la même position spatiale. En gros l'horloge d'un observateur en mouvement semble retarder. Cet effet est d'autant plus grand que la vitesse de l'observateur en mouvement se rapproche de la vitesse de la lumière.

Ce phénomène de ralentissement des horloges s'étend, en relativité générale, aux horloges proches d'un corps massif, qui vont ralentir par rapport à celles qui en sont plus éloignées. De nombreuses vérifications expérimentales ont été faites, que ce soit en relativité restreinte ou en relativité générale. En relativité restreinte, je pourrais le justifier théoriquement en vous parlant de l'espace de Minkowski, de l'apparent paradoxe de la symétrie du problème, quand l'observateur revient à son point de départ, paradoxe qui est levé par le changement de référentiel nécessaire au retour de l'observateur en mouvement. En relativité générale, je pourrais vous parler de la métrique de Schwarzschild qui s'applique au voisinage d'un

objet massif à symétrie sphérique. Mais comment allez-vous vous représenter ces phénomènes qui sont hors de votre réalité tangible, si vous ne savez pas ce que représentent ces objets mathématiques ?

Je pourrais aussi vous parler de mécanique quantique et des comportements probabilistes de la matière à l'échelle microscopique. Je pourrais vous attaquer à coup de fonction d'onde de probabilité de présence, d'équation de Schrödinger, de bras de kets, d'espace de Hilbert, d'espace dual... Je pourrais tout aussi bien vous parler chinois, vous auriez aussi peu compris mon propos.

La parole ne suffit pas à balayer les servitudes d'un seul coup. Il faut le temps qu'elle prenne corps, que les mots deviennent des concepts et que ceux-ci s'incarnent comme faisant partie de notre monde tangible. Ce processus peut être d'autant plus long qu'il va à l'encontre de nos perceptions. Combien de temps a-t-il été nécessaire pour admettre que la matière était discontinue ? pour comprendre la notion de champ ? d'atomes et de particule élémentaire ?

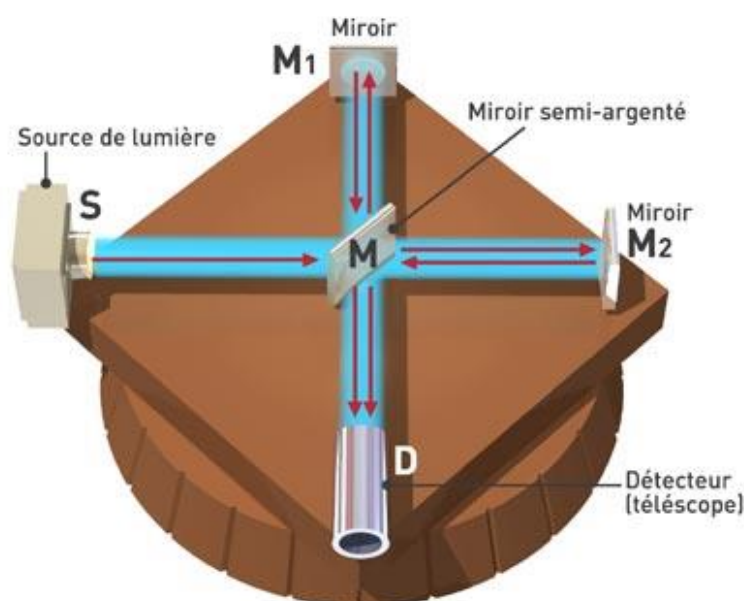
Encore plus étonnant : je peux brandir des résultats expérimentaux prouvant mes affirmations, si celles-ci sont trop dérangeantes, cela ne changera rien et personne ne sera convaincu. Quand la soumission à des concepts communément admis se pare des atours du déni pour des questions de confort intellectuel, elle bascule dans la servitude. On se sait dans l'erreur, mais il est beaucoup plus facile de vivre avec, que de tout remettre en cause.

Un très bel exemple de cette résistance au changement est l'évolution de la notion d'éther face à l'arrivée de la relativité restreinte. La conviction qu'une substance remplit l'Univers est rapportée dans la plupart des traditions ethniques, spirituelles ou religieuses sous une forme ou sous une autre. Le monde manifesté a été créé, ou est perpétuellement recréé, à partir d'une substance primordiale qui remplit l'espace. Cette substance imprègne intimement toutes les choses et tous les êtres vivants. Elle est le milieu qui les unifie en un vaste Tout. On l'imagine soit comme une sorte d'eau subtile, soit comme un filet aux mailles extrêmement fines. Elle a la capacité de transmettre des influences et des impulsions créatrices (nous parlerions plutôt de forces aujourd'hui). La façon dont le monde est créé à partir de cette substance varie d'une mythologie à l'autre. Il peut être l'œuvre de Dieu ou de plusieurs dieux, ou de principes de vie fondamentaux qui régissent l'univers et l'espace.

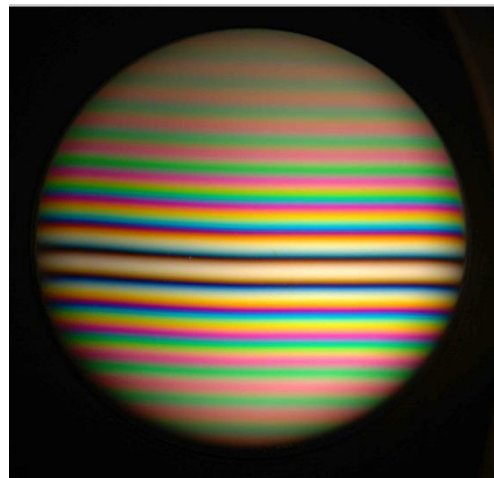
La notion d'éther a été invoquée essentiellement pour expliquer des phénomènes liés à la lumière. Pendant très longtemps, les physiciens ont supposé que la lumière se propageait dans un fluide, l'éther, de la même façon que le son voyage dans l'air ou que les vagues glissent à la surface d'un milieu liquide. Si la

lumière des étoiles parvient jusqu'à nous, pensaient-ils, c'est que l'éther doit remplir tout l'espace.

Si la lumière est une onde d'éther qui se propage dans le vide absolu, sa vitesse ressentie (mesurée) sur la Terre devrait varier selon la direction du déplacement de la Terre sur son orbite. Elle devrait être différente à 6 mois d'intervalle, lorsque les déplacements se font en sens opposés. Elle devrait également être différente si on la mesure dans la direction du déplacement sur l'orbite (est-ouest), ou dans la direction perpendiculaire (nord-sud).

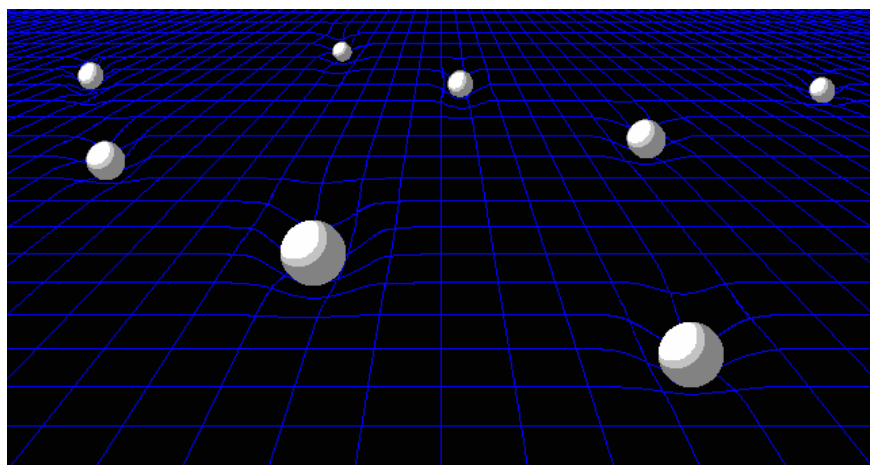


De telles mesures ont été effectuées entre 1881 et 1887 par Albert Michelson (physicien américain né en Prusse, 1852-1931, prix Nobel de physique en 1907), d'abord seul, puis en association avec Edward Morley (chimiste étasunien, 1838 – 1923). Il n'est pas possible de mesurer directement les vitesses avec une précision suffisante. C'est pourquoi ils ont utilisé un interféromètre de leur fabrication qui met en évidence non pas les vitesses elles-mêmes, mais leurs différences, qui se manifestent par des franges d'interférence. Dans toutes leurs expériences, Michelson et Morley ne constatèrent aucune modification des franges d'interférence, donc aucune manifestation d'un vent d'éther. Les deux chercheurs en conclurent que s'il y a un mouvement relatif entre la Terre et l'éther luminifère, il doit être petit (c'est-à-dire en dessous des limites de précision du dispositif). Remarquez qu'ils n'affirmèrent pas que l'éther n'existait pas. Les conclusions de cette expérience sont seulement que l'éther ne se manifeste pas **DANS LES CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE**. La conclusion stricte est que la vitesse de la lumière détectée sur Terre est la même dans toutes les directions et à tout moment, dans les limites de précision de l'appareillage.



Lorsque Einstein posa les principes de la Relativité dans un article en 1905, il reprit les formules de Lorentz, mais il donna un autre sens au temps et à l'espace. Il les érigea en principes universels non pas absolus, mais relatifs. Autrement dit, il n'existe plus de temps absolu, le nôtre, mais des temps qui sont différents pour chaque observateur. Il n'existe plus d'espace absolu, mais des espaces relatifs à chaque observateur. Einstein inventa le concept d'un espace-temps à 4 dimensions, dans lequel les 3 coordonnées d'espace et celle de temps jouent un rôle quasi-symétrique. Or puisque l'éther était attaché à l'espace absolu et que l'espace absolu avait disparu, l'éther n'avait de fait plus d'existence. D'ailleurs, n'apparaissant nulle part dans les équations, il n'était même pas utile.

Les physiciens eurent beaucoup de mal à accepter cette idée y compris Einstein lui-même alors qu'il en était à l'origine car elle ne concordait pas avec sa conviction profonde. Poursuivant ses raisonnements, Einstein étudia des systèmes en mouvement accéléré. Dans ses calculs, il inclut les forces de la gravitation universelle.



Aidé de deux mathématiciens, David Hilbert et Marcel Grossmann, il en déduisit les équations de la Relativité Générale qu'il publia en 1916. Dans le cadre de la Relativité Générale, l'espace est texturé par un milieu continu abstrait (le champ gravitationnel), sans support matériel bien qu'il soit doué de propriétés physiques, comme la faculté de se déformer. Aussi, Einstein le considéra-t-il comme l'éther, qu'il réintroduisit dans sa vision de l'espace-temps. Il l'indiqua clairement à une conférence qu'il prononça à l'université de Leyde le 5 mai 1920.

Il est singulier de voir sur cet exemple que l'éther d'Einstein n'a plus rien à voir avec l'éther des pré-relativistes. Mais le mot est resté comme pour rassurer, comme une sorte de marqueur de la servitude par rapport aux théories établies. La parole a changé de sens pour se concilier avec la servitude.

La parole comme moyen d'asservissement

Nous avons vu comment la parole qui s'oppose au dogme établi peut-être bâillonnée de manière frontale. Ce peut être fait de manière plus déguisée. Tout article scientifique doit passer, avant publication, devant un comité de lecture composé d'experts du domaine, chargés de valider la qualité scientifique de l'article. Comme dans tout jugement, la part de subjectivité est non négligeable. Outre les volontés éditoriales de favoriser un courant de pensée plutôt qu'un autre, les intérêts financiers peuvent biaiser les jugements. Quand la renommée scientifique est utilisée pour obtenir des subventions, vendre des livres ou jouer un rôle politique, il devient important de ne jamais avoir tort.

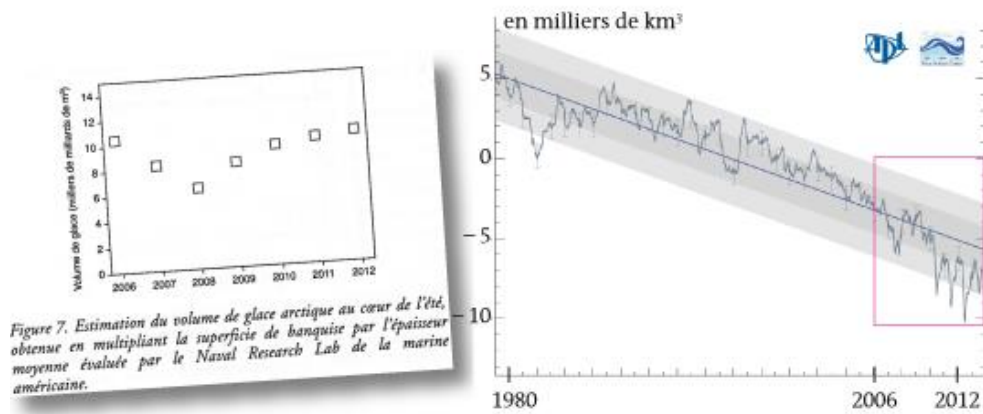
Si des membres du comité de lecture sont en concurrence directe avec les équipes voulant se faire publier, les intérêts privés vont primer sur l'impartialité qu'on serait en droit d'attendre d'un scientifique sélectionné pour juger du contenu d'une publication. C'est ce qui s'est passé pour l'article relatant la découverte du cratère mexicain de Chicxulub. Un des juges voyait ses propres travaux qui situaient le cratère dans l'Iowa remis en cause. Il se trouva manifestement un allié dans le comité puisque l'article fut refusé par deux voix contre une. Une revue aussi prestigieuse que *Nature* n'a donc pas été à l'abri de ce genre de manipulation. Il est singulier que ce même expert siège à nouveau dans le comité de lecture de *Geology*. Heureusement, cette fois-ci, il fut mis en minorité.

Nous touchons là du doigt un des travers de la parole : elle est l'instrument par excellence de la manipulation. L'histoire, à travers de nombreux régimes dictatoriaux, se charge de nous en fournir de nombreux exemples. Les divers régimes communistes par exemple ont été de grands experts en manipulation. Et les récentes élections américaines nous ont aussi montré comment une parole simpliste pouvait faire des ravages en peu de temps.

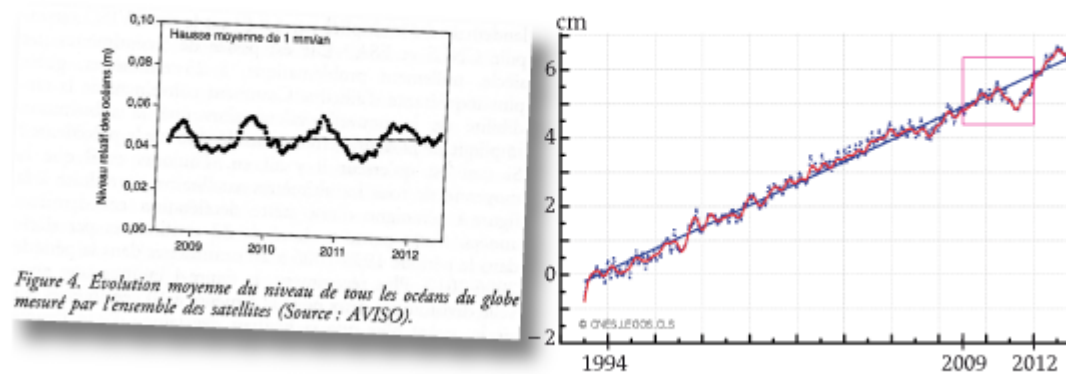
Nombre de théories erronées ont la vie dure. Je me permets de citer Charles Frankel : « Du point de vue médiatique, le bénéfice est fragrant. Les médias adorent la controverse. Un mystère résolu est beaucoup moins intéressant qu'une prise de bec entre chercheurs de bords opposés. L'effet pervers est que ceux qui soutiennent une thèse minoritaire -peu importe qu'elle soit fausse- tirent un plus grand profit de cette mansuétude des médias que ceux, plus nombreux, qui soutiennent la thèse établie. Comme ils sont moins nombreux, les premiers seront invités plus fréquemment à titre individuel que les seconds dans les studios de radio et de télévision. C'est donc toujours les mêmes qu'on verra, ce qui amplifiera constamment leur renommée médiatique et ce qui peut en découler (vente de livre, carrière politique). Au final on aura autant intérêt à avoir tort qu'à avoir raison, sinon plus... [...]. Bizarrement, en tous cas en France, cette sorte de « déniisme » scientifique, qu'elle touche aux dinosaures ou au réchauffement climatique, est souvent colportée par les mêmes personnes. »

Voici un exemple de manipulation. Ces courbes sont extraites de l'ouvrage de F Gervais, *L'innocence du carbone*. Le climatologue François-Marie Bréon a retrouvé les courbes d'origine afin de mettre en évidence des manipulations vouées à discréditer le constat du réchauffement anthropique.

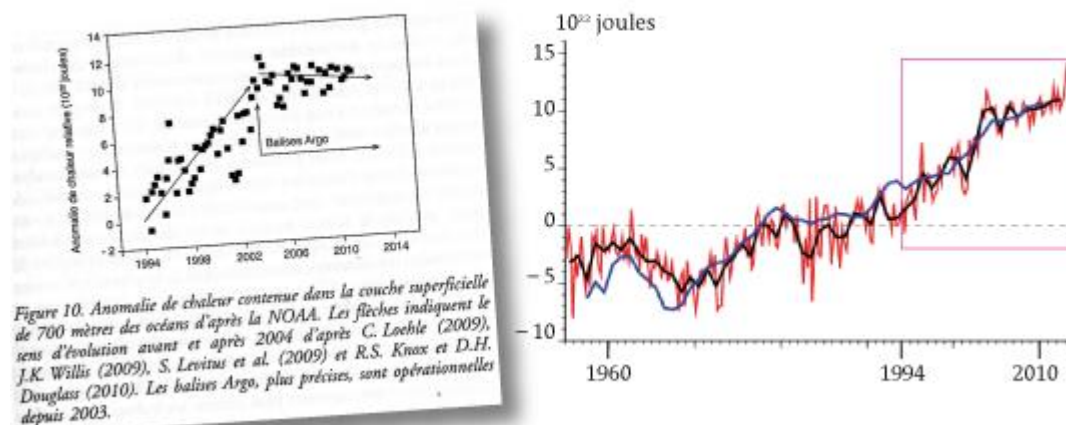
1 - Volume de la banquise arctique



2 - Elévation du niveau de la mer



3 - Accumulation de chaleur dans l'océan



Ces courbes ont été publiées par *Le Monde Sciences* du 28/10/2013. Je crois qu'elles se passent de commentaires...

Les réseaux sociaux sont un nouveau vecteur de propagation d'idées fausses. La parole y règne en maîtresse sans aucune hiérarchie. Les mots d'un chercheur ayant consacré sa vie à un domaine n'y ont pas plus de poids que l'avis d'un Bétien s'étant emparé de sa théorie sans en comprendre les tenants et les aboutissants. La charnière théorie / expérimentation / analyse des incertitudes des mesures / confrontation avec les hypothèses théoriques puis conclusion n'y a pas sa place. Tout n'y est qu'opinion. Le « je pense après analyse » a cédé la place à « je crois » ou « je ne crois pas ». A coup d'informations réduites (le

sommet étant atteint avec twitter et ses 140 caractères) partagées sans vérification, les plus grandes âneries se propagent comme des trainées de poudre.

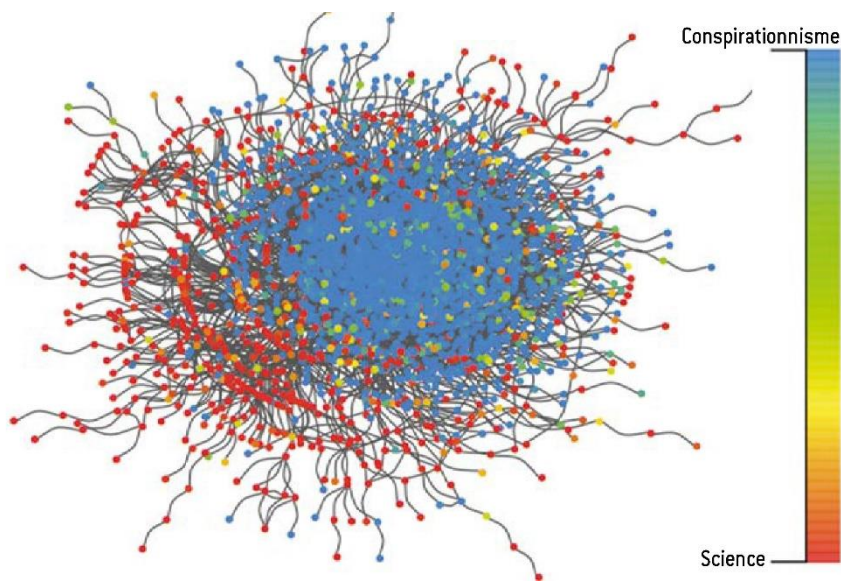
Pour reprendre les grandes lignes de l'excellent article de Walter Quattrociocchi dans le dernier numéro de la revue *Pour la science*, plusieurs facteurs contribuent au problème de la mésinformation ou de la désinformation.

L'un est l'analphabétisme fonctionnel, c'est-à-dire l'incapacité à comprendre convenablement un texte ; en France ou en Italie, cela concerne près de la moitié des personnes âgées de 16 à 65 ans, d'après les données de l'OCDE, l'Organisation de coopération et de développement économique.

Un autre facteur est le « biais de confirmation » bien connu en psychologie sociale : chacun tend à privilégier les informations qui confirment ses opinions ou sa vision du monde, et à négliger ou ignorer celles qui les contredisent. Dans la masse d'informations de tous types, véhiculées par Internet, chacun peut alors rechercher (et trouver...) ce qui le conforte dans ses préjugés et ses goûts, et délaisser le reste.

Un troisième facteur en jeu est le fait que, sur Internet, l'émission et la réception des contenus s'effectue essentiellement sans intermédiaires. N'importe qui peut publier sa version des faits et ses opinions sur n'importe quoi, sans qu'aucune personne ou autorité ait au préalable contrôlé la véracité, ou au moins le fondement, de ce qui a été mis en ligne.

Selon ces chercheurs italiens, le « paradoxe de la conspiration » fait que les internautes les plus attentifs à la prétendue manipulation perpétrée par les médias orthodoxes sont les plus enclins à interagir avec des sources d'informations intentionnellement fausses. Par conséquent, ces personnes méfiantes vis-à-



vis des médias classiques sont aussi les plus enclins à être manipulées ! La pensée conspirationniste traduit une incapacité à attribuer à des effets indésirables des causes aléatoires ou complexes. Selon Martin Bauer, psychologue à l'École d'économie et de sciences politiques de Londres et spécialiste des dynamiques complotistes, c'est une façon « quasi religieuse » de penser le monde. Tout comme jadis, à l'aube de l'humanité, on attribuait aux tempêtes une origine divine, les conspirationnistes font

aujourd'hui de même devant la complexité des phénomènes qui les chagrinent et dont ils cherchent une explication simple.

La science est une victime toute désignée : avec son niveau d'abstraction, ses concepts nécessitant un long apprentissage, ses théories intégrant quantité d'hypothèses à valider sous peine de remise en cause complète des modèles, elle se prête peu au discours réducteur en vogue sur les réseaux sociaux. Du coup, les sources scientifiques sont beaucoup moins consultées que les sources complotistes par exemple -d'un facteur 3 ! – et donc son discours est moins partagé. Toujours selon ces mêmes chercheurs italiens, il convient d'ajouter à cela le fait qu'essayer de convaincre un complotiste produit l'effet inverse de celui qui était escompté (puisque le démystificateur fait manifestement partie du complot lui aussi) et que, plus un post est commenté, plus il perd d'intérêt aux yeux des internautes. Où est passée la parole qui libérait des servitudes ?

Conclusion

Nous nous sommes attachés à décrire l'articulation entre parole et servitude en sciences. Pendant des siècles, le rôle libérateur vis-à-vis des divers dogmes a été évident. Depuis que les sciences touchent à des domaines de moins en moins tangibles, domaines de l'infiniment petit ou de l'infiniment grand et atteignent les limites du mesurable, la science n'est plus réduction quantitative où n'était réel que ce qui se mesurait. Des concepts comme l'énergie sombre sont à la limite de la métaphysique. La parole n'est plus aussi objective. Et au moment où la recherche se bat avec des notions aussi subtiles, où le discours scientifique doit s'entourer d'infinies précautions, nous assistons à une déferlante de parole simpliste, manipulatrice via les réseaux sociaux.

Nous pourrions nous interroger sur ce qui nous rend si réceptifs à ces messages taillés à la serpe. Comment l'éducation dans nos pays industrialisés qui a tant voulu développer l'esprit critique est-elle arrivée à un résultat si contre-productif ? N'a-t-on pas fait appel à ce fameux esprit critique trop tôt ? Nous avons réduit les apprentissages, les raisonnements pour privilégier l'analyse et la critique de documents dans toutes les matières. Mais comment analyser quand on n'a pas les bases de la matière en question ? comment critiquer quand on n'a pas les outils nous assurant de la rigueur de notre raisonnement ? Tout ce qu'on réussit à faire, c'est donner l'illusion à tout un chacun que même si on ne connaît rien à un domaine, on peut émettre un avis qui a une valeur. Si on donnait à quelqu'un qui n'a jamais appris le solfège une partition d'un impromptu de Schubert en lui demandant d'abord ce qu'il en pense, puis ce qu'il peut en tirer concernant la théorie musicale pour enfin improviser un petit quelque chose avec tout ce qu'il aura appris en regardant cette partition, ça semblerait risible/stupide/hallucinant. Pourtant c'est ce que nous faisons subir à nos élèves depuis l'école primaire. Comment s'étonner alors des ravages faits par les manipulateurs des réseaux sociaux ? Nous leur avons consciencieusement préparé le terrain.