

## La terre est-elle ronde ? La science à l'ère des fake news

Conférence avec Etienne Klein (physicien)<sup>1</sup>, Alain Riazuelo (astrophysicien)<sup>2</sup> et Sylvestre Huet (journaliste)<sup>3</sup>.

*Conférence sur la terre plate et les fake news, à l'occasion de la parution du dernier livre d'Alain Riazuelo « Pourquoi la Terre est ronde ? ».*

Donnée le 9 mai 2019, au Centre culturel et sportif Georges Pompidou, à Vincennes [au cœur des savoirs].

On peut se demander comment des personnes peuvent croire que la terre plate, avec une explosion de cette croyance, grâce aux réseaux sociaux, alors que l'on sait depuis l'antiquité que la terre est ronde.

Si la terre était plate, l'équipage de Magellan n'aurait fait le tour du monde vers 1519.

Après l'invention du télégraphe électrique, il devint facile de constater que le soleil ne se couche pas partout à la même heure, ce qui est impossible si la surface de la terre est plane.

Depuis, il y a le vol des avions qui permettent de prendre consciences des fuseaux horaires [avec une terre plate, il n'y aurait pas de fuseaux horaires], avec les milliers de photos des astronautes ...

Nous sommes dans le domaine des INFOXS, selon un terme inventé par les québécois.

Dans les infox, il y a des mensonges grossiers et d'autres qui sont subtils.

En fait, nous aimons les mensonges, les histoires extraordinaires, que les faits tels qu'ils sont.

Selon un biologiste de l'évolution humaine, un spécialiste des sciences cognitives, de la psychologie sociale, le cerveau de nos ancêtre simiesques avaient tendance à analyser tout indices qui pouvaient révéler l'arrivée d'un prédateur dangereux. Ce qui fait que nous sommes très attirés, interpellés par tout ce qui sort de l'ordinaire. C'est une question de survie de l'individu.

Le faux est plus attractif que le vrai, car plus original.

On l'a démontré par le big data, avec le réseau Twitter, l'information fausse va plus vite et plus loin que la vraie.

Cette démonstration savante a été présentée dans un article « Comment le mensonge se propage ? », paru dans la revue Science, en mars 2018<sup>4</sup>.

Les fausses nouvelles écrasent la vérités (parce que plus originales).

Ces chercheurs ont analysés 120.000 histoires diffusées entre 2004 et 2017, avec une équipe de personnes chargées d'y distinguer le vrai du faux et de les distinguer des robots qui font des retweets [robots qui n'ont pas d'addiction au faux et qui sont équitables dans la rediffusion de tweets faux et de tweets vrais].

Et le constat a été que les fausses nouvelles se diffusent plus vite et plus loin, via des « cascades virales », surtout si elles concernent des sujets politiques.

Les retweets viraux sont le signe particulier de la diffusion d'une fausse information. Alors que la rediffusion des informations vraies se fait plus calmement (du type « plan plan »).

La diffusion de ces fausses informations ont une importante capitale. Elles conduisent à la catastrophe démocratique.

En 2013, la diffusion d'un tweet faux sur la soi-disant maladie de Barak Obama a provoqué le dévissage de la bourse de 130 milliard de dollars. Elles peuvent peser sur la politique, les économies etc.

Elles ont un effet très grave par rapport au fonctionnement démocratique, au savoir.

Elles contribuent à répandre un doute généralisé sur les savoir, sur la vaccination, le climat. Elles produisent des dégâts dans nos capacités d'analyse, de discernement.

La démocratie est basée sur la confiance, confiance dans ses moyens, dans les médias, les politiques.

---

<sup>1</sup> Physicien et philosophe des sciences français, directeur de recherche au CEA du Laboratoire de recherche sur les sciences de la matière (Larsim), docteur en philosophie des sciences. Auteur de plusieurs livres dont « Le temps » (Flammarion, 1976), « Le Pays qu'habitait Albert Einstein » (Actes Sud) ... Cf. [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne\\_Klein](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne_Klein)

<sup>2</sup> Astrophysicien, chargé de recherche CNRS à l'Institut d'astrophysique de Paris et membre de l'équipe Planck HFI (satellite), auteur des livres "Pourquoi la terre est ronde ?" et "Les trous noirs: A la poursuite de l'invisible".

<sup>3</sup> Journaliste scientifique indépendant à Libération puis au Monde, spécialiste du réchauffement climatique, auteur du livre "Les dessous de la cacophonie climatique", Editeur : la Ville Brule, 2015, 144 pages. Il tient le blog scientifique du journal le Monde.

<sup>4</sup> a) Sur Twitter, le mensonge se diffuse plus vite et plus loin que la vérité, Florence Rosier, jeudi 8 mars 2018,

<https://www.letemps.ch/sciences/twitter-mensonge-se-diffuse-plus-vite-plus-loin-verite>

b) The spread of true and false news online [La propagation de vraies et de fausses nouvelles en ligne], Soroush Vosoughi, Deb Roy, Sinan Aral, Science, 09 mars 2018, Vol. 359, numéro 6380, p. 1146-1151,

<https://science.sciencemag.org/content/359/6380/1146>

Le basketteur américain Kirie Irving, un des meilleurs du monde et de la NBA, affirmé que la terre est plate. Or aux USA, au nom du principe \_ sacré aux USA \_, de la liberté d'expression, l'on laisse faire et se propager des contenus ineptes.

En anglais, il y a le mot to spoil qui signifie gâcher, gâter, abîmer. Les québécois emploient, à la place, mot valise de divulgacher.

Beaucoup de gens [sur terre] ne savent pas comment le savoir se construit, devient de plus en plus compliqué, mais de plus en plus fiable. La science ne s'arrête jamais.

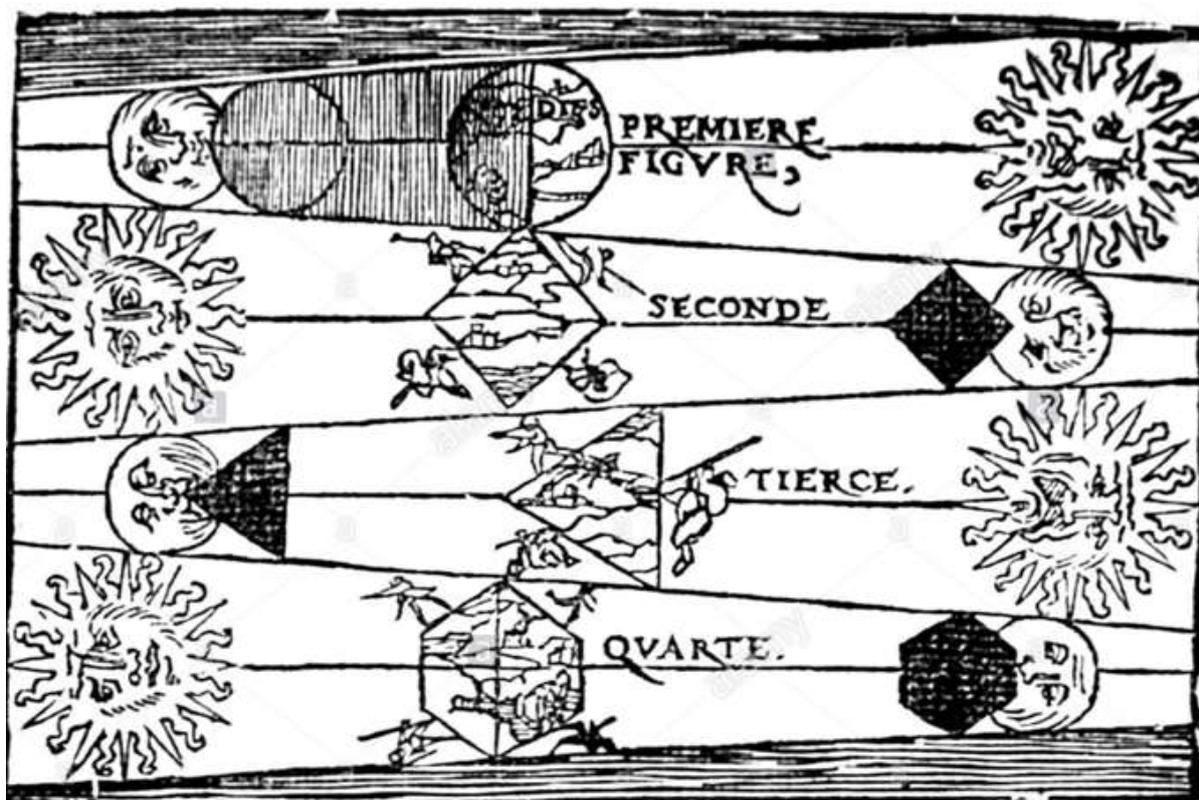
Comment sait-on que la terre est ronde ?

Il y a 24 siècles, Aristote le démontre avec une éclipse de lune, la terre servant d'écran (aux rayons du soleil).

Le 16 juillet 2019, vous pourrez observer une éclipse partielle de lune.

Avec la comparaison de la taille de la terre et de la lune lors d'une éclipse, les astronomes grecs Aristarque puis Hipparque estiment la distance approximative de la terre à la lune.

Ils en déduisent que le pôle sera plus froid et l'équateur plus chaud. Le climat dépend de la latitude.



L'astronome Petrus Apianus (1495-1552), dans son ouvrage "la cosmographie" (1551), montre la preuve de la sphéricité de la terre par l'observation de la forme de l'ombre sur la lune durant une éclipse lunaire, le 16 avril 1497 (Voir illustration ci-avant).

Newton a montré que la terre est une sphère aplatie aux pôles et renflée à l'équateur.

Le major-général Walter Robert Dornberger, qui a dirigé les programmes de roquettes et de missiles en Allemagne, qui ont abouti à la fusée V-2, écrivait en octobre 1942 : « nous avons envahi l'espace avec notre fusée et, pour la première fois - marquez ce fait - avons utilisé l'espace comme un pont entre deux points de la Terre; nous avons prouvé que la propulsion de fusée était pratique pour les voyages dans l'espace. Il est maintenant possible d'ajouter à l'espace terrestre, maritime et aérien un espace vide infini en tant que zone de trafic intercontinental futur »<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Cf. [https://en.wikiquote.org/wiki/Walter\\_Dornberger](https://en.wikiquote.org/wiki/Walter_Dornberger)

A partir de la base US de White Sand, les savants nazis ont envoyés des fusées V2 vers l'espace, en 1946. En 1948, il ont envoyé un V2 équipé d'un appareil photo, montrant à son retour que la terre est bien ronde.

Le savoir, qui existe sur la rotondité de la terre, a plus de 2500 ans.

Comment on l'a su que l'on sait ? On a su, avant de voir qu'elle est ronde.

Le fake news sont des mensonges, des bullshits, du n'importe qui, qui n'a pas le soucis de la vérité.

Nous avons eu la fausse controverse sur le réchauffement climatique avec Claude Allègre. Il utilise le « bon sens », une version populiste de la science, pour contester la science.

La science fait souvent le pari de contredire notre cerveau (et ses déductions intuitives). Elle est souvent contre-intuitive. Les découvertes en physique contredisent souvent les « lois physiques » que l'on observe immédiatement, « celles » qui nous paraissent évidentes.

Le problème est que, dans l'esprit de beaucoup de gens, les croyances deviennent « connaissances » et qu'elles contaminent l'esprit de beaucoup de gens. Cela contribue à liquider la vérité. Cela conduit à des positions ou philosophies déconstructivistes, relativistes.

Or la vérité scientifique existe (quelques soient ces positions) : l'atome existe, l'univers en expansion existe ...

Nous avons une mauvaise connaissance de comment ces faits ont acquis le statut de connaissance (scientifique), souvent critiquée par les croyants.

Il est nécessaire de raconter, aux hommes, la vraie histoire de la connaissance, comment les connaissances se sont construites.

Le problème est que les croyants sont plus militants et ils contaminent les esprits. Alors que les savants sont moins combattifs.

Il a le cas du drap appelé « suaire de Turin », qui a été daté précisément (par la démarche scientifique).

Or les arguments des croyants, avançant de faux arguments scientifiques, minent la démarche scientifique.

Il faut apprendre aux gens à discerner entre science et pseudosciences.

Il y a une « sélection naturelle » chez les escrocs. Il y a une « course à l'armement » du discours des escrocs face aux données scientifiques. Leur discours étant de plus en plus élaboré et trompeur.

Par exemple, à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, on a fait la première évaluation de l'âge de la terre.

Les créationnistes, pour convaincre que l'âge de la terre est de 6000 ans, avance les arguments suivants :

Triton est le plus gros des satellites naturels de Neptune. De l'hydrogène moléculaire H<sub>2</sub> et atomique H sont présents dans la haute atmosphère en quantités significatives, résultant de la photolyse du méthane<sup>6</sup> par les ultraviolets du rayonnement solaire.

La terre a une atmosphère, bien plus chaude (et n'a plus de méthane, dans son atmosphère). Si la terre était ancienne, l'hydrogène et l'hélium devraient avoir disparu de l'atmosphère terrestre. Ce qui n'est pas le cas, dont la terre est jeune.

Or les créationnistes font une erreur dès le départ : la terre, dès l'origine, avait une atmosphère et de plus, l'hélium est issu de la désintégration de l'uranium 238 (dont la demi-vie moyenne est de ~ 4,5 milliard d'années<sup>7</sup>) et du thorium 232, de très longue demi-vie (14 milliards d'années).

On voit qu'un peu de « bon sens » (mais sans la bonne connaissance) peut induire en erreur.

On observe cette même « course à l'armement » avec l'astrologie.

La science n'est pas une discours, mais une méthode (qui est différente de la désinformation).

C'est une bonne méthode qui fournit des résultats robustes.

Elle explique pas mal de choses.

Mais même les scientifiques peuvent sortir des erreurs scientifiques.

---

<sup>6</sup> Triton peut conserver son méthane liquide à cause de sa Température de surface très basse ~ 36–38 K.

<sup>7</sup> Parmi les trois isotopes naturels le plus abondant et le plus stable est l'uranium 238 avec une demi-vie de 4,4688×10<sup>9</sup> a (soit proche de l'âge de la Terre).

Par exemple, en 2007, Serge Galam, physicien du CNRS et du centre d'épistémologie appliquée de l'école polytechnique, dans une tribune du monde, affirmé que Galilée aurait découvert que la terre est ronde<sup>8</sup>.

C'est une énormité quand on connaît l'histoire de l'astronomie.

Il a eu l'opposition unanime de la communauté scientifique face à cette déclaration.

Selon lui, les climatologues disent n'importe quoi.

Etienne Klein : Faut-il se fâcher face à ceux qui disent mieux parler du savoir [que les scientifiques], comme certains hommes politiques, contre eux qui introduisent des croyances dans les manuels scolaires ... ?

Personnellement, je pense qu'il ne faut jamais se fâcher mais expliquer.

J'avais écouté, un jour, des étudiants qui se moquaient de ceux qui croyaient à la terre plate (en avançant l'argument des photos satellites). Mais ils ne connaissent pas l'histoire de la preuve de la rotondité de la terre.

La science est compliquée. Et elle se construit souvent contre le sens commun et la patience dont elle fait preuve pour obtenir des résultats robustes et fiables. Beaucoup de gens n'ont pas la patience (pour acquérir le savoir scientifique).

Il faut rendre la connaissance intelligible, mais pour cela il faut s'en donner le temps.

La science est perçue, à tort, comme un discours d'autorité.

S'il fait très froid à Paris, au mois de mai, c'est la « preuve » qu'il n'y a pas de réchauffement climatique.

Cela « prouve » le lobby des climatologues.

La science apporte plus de plaisir à celui qui recherche (qui cherche à l'apprendre, à s'informer sur elle), qu'à celui qui l'apprend à l'école.

Il n'est pas toujours agréable pour les élèves d'apprendre la table de multiplication. Souvent, il n'a pas conscience de l'effort intellectuel qui a été mis en œuvre pour son élaboration. «  $1 + 1 = 2$  » a nécessité un effort de la pensée.

Le goût du vrai diminue, tandis que la science fait de moins en moins plaisir.

Le fake crée plus de plaisir potentiel que l'argumentaire scientifique (correspondant).

Même si le combat est perdu d'avance, il faut mener ce combat.

Beaucoup de gens souffrent du syndrome de Galilée : « Personne ne me croit, dont c'est la preuve que j'ai raison », c'est souvent le cas des partisans des thèses complotistes.

Il a régulièrement des particuliers qui écrivent à mon laboratoire et qui se croient être des Galilée.

Quand on se rend compte qu'on est seul à avoir « raison », pendant très longtemps, en général, ce n'est pas bon signe.

En 2009 et 2010, il y a eu une offensive climatosceptique, avec le « climategate »<sup>9</sup>.

Lors de la parution du livre « *L'imposture climatique* », en 2010 [mais aussi lors de la parution de « *Ma vérité sur la planète* »<sup>10</sup>, en 2007], les journalistes Claude Durand et David Pujadas ont déroulé le tapis rouge à Claude Allègre. Voire on a laissé penser que les arguments de Vincent Courtillot<sup>11</sup>, géophysicien, climatosceptique, ami d'Allègre, valent les arguments de Jean Jouzel, climatologue et glaciologue, directeur de recherches au CEA, membre du GIEC<sup>12</sup>. Alors que l'action de l'homme sur l'effet de serre, est pourtant prouvé.

Résultat, 45% des Français sont devenus climatosceptiques, en 2010. D'autant, qu'il n'est pas facile d'accepter la taxe carbone.

---

<sup>8</sup> Serge Galam, directeur de recherche au CNRS et climato-sceptique, dans une tribune adressée au journal Le Monde en février 2007, s'offre le luxe du syndrome de Galilée (qui aurait, selon lui, démontré que la Terre est... ronde) : "Lorsque Galilée a conclu que la Terre était ronde, le consensus unanime était contre lui, s'accordant sur la platitude de la Terre". Source : LA SCIENCE AUSSI A SON POINT GODWIN: LE SYNDROME DE GALILÉE, PIERRE ROPERT, LE 29 MAI 2011, <http://owni.fr/2011/05/29/la-science-aussi-a-son-point-godwin-le-syndrome-de-galilee/index.html> & [https://fr.wikipedia.org/wiki/Serge\\_Galam](https://fr.wikipedia.org/wiki/Serge_Galam)

<sup>9</sup> Incident des courriels du Climatic Research Unit, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Incident\\_des\\_courriels\\_du\\_Climatic\\_Research\\_Unit](https://fr.wikipedia.org/wiki/Incident_des_courriels_du_Climatic_Research_Unit)

<sup>10</sup> ALLEGRE Claude, *Ma vérité sur la planète*, éditions Plon, 2007 (240 pages)

<sup>11</sup> Cf. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vincent\\_Courtillot](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vincent_Courtillot)

<sup>12</sup> Cf. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean\\_Jouzel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean_Jouzel)

Dès qu'il y a des enjeux politiques, il y a plus de résistances et plus de fake news.

Pour atteindre certaines vérités (cachées), il faut utiliser des stratagèmes intellectuels.

Allègre lui est capable d'avancer le lien entre le déficit des comptes bancaires et le déficit de la France.

Certains sont capables de liquider la vérité en tant que valeur [s'il y a des enjeux politiques ...].

Quand il n'y pas d'enjeux politiques, comme avec les ondes gravitationnelles, le boson de Higgs, il n'y a pas de problème.

Le pouvoir explicatif est sans cesse menacé par la vérité (?) (effet pervers ?).

Lire le livre « *Vérité et véracité : Essai de généalogie* » du philosophe britannique Bernard Williams<sup>13</sup>.

Il y a deux courants de pensée contradictoires, se référant mutuellement (effet pervers) :

- 1) Le désir de véracité : Les gens ont des intérêts à le dire, jusqu'à la théorie du complot.
- 2) Une défiance généralisée envers la vérité (qu'on considère comme relative, suggestive).

Selon Bernard Williams, on devrait servir la vérité. Mais on se nourrit du déni de vérité, on préfère les vérités éphémères, à la culture du contexte, qui mime l'autorité scientifique.

Celui qui sait souvent ne parle pas (ou pas assez). Or ce n'est pas celui qui a le plus raison qui convainc le plus.

La science dit « fumer tue », mais la science est contestée.

La terre est plate, car la Bible le dit.

On ne peut croire que l'homme est en train de détruire l'environnement sur planète, en raison de l'argument que « Dieu ne peut porter un monde qui serait auto-détruit par l'homme ». C'est la position de Mike Pence, actuel vice-président des États-Unis.

Il y a des gens qui ont des raisons de s'attaquer au consensus scientifique. Les gens veulent un débat démocratique sur ce consensus. Alors que la science repose avant tout sur une méthode (et non pas sur un discours politique).

Pourtant, des scientifiques, comme le physicien Henri Broch, acceptent de débattre avec les astrologues.

Des gens, qui se prennent pour Galilée, contestent le changement climatique.

Dans l'histoire, il y a toujours eu des mouvements de contestation (mais ils doivent reposer sur des arguments prouvés et exacts).

Le problème est que les lois physiques contredisent apparemment les lois physiques que l'on observe (intuitivement).

Il est souvent « raisonnable » de croire.

Aucune loi physique résulte du spectacle des lois telles qu'on les observe.

Pour arriver à l'établissement de ces lois, Galilée a utilisé des stratagèmes intellectuels (par exemple, avec l'expérience concevant intellectuellement la chute d'une grosse pierre et d'une petite reliée par une ficelle, pour démontrer que tous les corps tombent à la même vitesse ou plus exactement avec la même accélération).

Il faut lutter contre le « populisme scientifique », qui est le « narcissisme du bon sens ».

Sinon, selon ce « bon sens », on se dira « la relativité d'Einstein, je ne la sens pas ».

Au cours de son histoire, la science s'est est « prise plein la figure ».

La relativité a été critiquée parce qu'imaginée par un juif, un allemande, un pacifiste.

En relativité, il n'a pas de différence entre un objet immobile et en mouvement (les deux sont équivalents).

Ce qui n'est pas évident à appréhender pour l'esprit.

La science pense contre le [fonctionnement du] cerveau. Le cerveau se fiche de la vérité.

---

<sup>13</sup> « *Vérité et véracité : Essai de généalogie* » de Bernard Williams [philosophe britannique], NRF Essais, Gallimard, 2006, 384 pages.

Les mécanismes de survie du cerveau nous font penser que le corps le plus lourd tombe plus vite que le corps plus léger (parce que le corps le plus lourd est plus dangereux s'il nous tombe dessus).

Par des raisonnements purement intellectuels, Aristarque (-310 à -230) et Hipparque (-190 à -120) ont réussi à calculer la distance de la terre à la lune.

L'éducation contribue souvent que l'esprit des élèves soient cloisonnés (ils sont souvent incapables de faire le lien entre différents domaines scientifiques).

Parfois, les médias peuvent s'emballer pour une découverte ou une donnée scientifiques, comme pour la première image d'un trou noir.

Mais d'un autre côté, les journalistes évitent d'inviter un scientifique, selon l'argument qu'il ne sera pas intéressant et qu'on risque de ne pas comprendre ses explications.

Parler de science (dans les médias) est une forme d'anomalie.

A l'émission de Laurent Ruquier « On n'est pas couché », on y présente la pluralité des opinions, mais jamais de scientifiques.

Il y a souvent un déficit de science dans les médias.

La vraie contestation (scientifique) est différente de l'ignorance de ce que l'on sait.

Les résultats, tirés d'un sondage IFOP, sur le niveau de connaissances scientifiques des français, ne sont pas bons. Les hommes ont plus de bonnes réponses que les femmes.

Mais les femmes ont moins de mauvaises réponses que les hommes, car les femmes répondent plus souvent « je ne sais pas ».

Les femmes sembleraient avoir, de base, l'esprit plus scientifique que les hommes.

La diffusion des résultats de la science, même anciens, reste très faible, dans le monde.

Souvent, ce qui a été enseigné en collège a été oublié ou pas compris.

La contestation est souvent liée à des décisions politiques, car les technologies ont un impact réel sur la vie des hommes (biomédecine, vaccin ...).

Mais les gens ne savent souvent pas distinguer science et apparence de science.

On prend souvent de mauvaises décisions (politiques), à cause de mauvaises connaissances.

Il faudrait hisser le niveau culturel de la population et réduire le champ du faux à une position marginale.

Or le faux prend une position centrale, voire entraîne des décisions dramatiques, du fait de la majorité ou d'une minorité agissante et déterminée.

A l'époque d'Aristote (où la science était quasi confidentielle), seule une petite fraction de la population était consciente que la terre était ronde.

Sinon, il y a le « bon relativisme », en ce sens qu'une idée est née dans un contexte donné et qu'elle n'est pas née hors sol.

Et il y a le « mauvais relativisme » : 100 ans après la découverte de la relativité, il y a des gens qui pense qu'elle dépend du contexte (culturel), et qu'elle n'a pas de valeur en soi (comme vérité solide, robuste).

J'ai connu un étudiant qui ne voulait pas apprendre la relativité, persuadé qu'elle serait démontrée fausse (dans les années à venir).