



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Comptes Rendus

Géoscience

Sciences de la Planète

Etienne Ghys et Ghislain de Marsily


La Science n'est pas Floue ...

Volume 352, issue 4-5 (2020), p. 247-249

<<https://doi.org/10.5802/crgeos.31>>

Part of the Special Issue: Facing climate change, the range of possibilities

© Académie des sciences, Paris and the authors, 2020.
Some rights reserved.

 This article is licensed under the
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



*Les Comptes Rendus. Géoscience — Sciences de la Planète sont membres du
Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte*
www.centre-mersenne.org



Facing climate change, the range of possibilities / *Face au changement climatique, le champ des possibles*

Introduction / *Introduction*

La Science n'est pas Floue ...

Etienne Ghys^a et Ghislain de Marsily^b

^a Secrétaire Perpétuel de la première division, Académie des sciences, France

^b Editor-in-Chief, Comptes Rendus Géoscience, Académie des sciences, France

Courriels : etienne.ghys@academie-sciences.fr,

ghislain.demarsily@academie-sciences.fr

Un article récent du journal *Libération* titrait « Les savants flous ». L'image de la science dans le public a été considérablement perturbée par l'épidémie de Covid. Tout à coup, en l'espace de quelques semaines, le monde a pris conscience que la science n'est pas faite que de certitudes. Pire encore, des experts de toute nature, dont certains scientifiques éminents, ont exposé des points de vue contradictoires. Depuis quelques décennies, la science avait mauvaise presse et on lui prêtait beaucoup de maux, souvent de manière irrationnelle : OGM, énergie nucléaire, vaccins, etc. Mais on croyait encore à la vérité scientifique : des savants, parfois vus comme des apprentis sorciers, élaboraient des théories certes indiscutables mais dont les applications pouvaient parfois aller à l'encontre du bien public. Et voilà que des désaccords entre scientifiques apparaissent au grand jour !

Pourtant les scientifiques le savent bien : depuis toujours, la recherche est faite de débats entre opinions différentes, qui tendent vers une forme de vérité jamais véritablement atteinte. On ne compte plus les exemples de querelles dans toutes les sciences. En physique, le débat a fait rage au 19^e siècle à l'Académie des sciences autour de l'existence des atomes. En biologie, c'est la théorie de l'évolution ou les microbes qui ont été mis en question. Dans les sciences de la Terre, la tectonique des plaques a mis très longtemps avant d'être acceptée dans les années 1960,

et l'origine du réchauffement climatique était encore très récemment l'objet de débats houleux. Même la science mathématique, pourtant considérée comme le temple de la vérité, n'est pas exempte de ce genre de questions et a dû affiner le concept de vérité. Le théorème de Pythagore est vrai dans la géométrie euclidienne qu'on enseigne à l'école mais devient faux dans la géométrie hyperbolique très utilisée aujourd'hui dans la recherche mathématique. Dans chaque discipline, le mot « vrai » a un sens extrêmement précis, bien connu des spécialistes, mais qu'il faut expliquer au néophyte. La théorie de la gravitation de Newton a été détrônée par la théorie de la relativité d'Einstein mais elle n'en demeure pas moins vraie et utile dans d'innombrables situations, de même que les théories modernes de la gravitation précisent celle d'Einstein. Il ne faut bien sûr pas en conclure que la vérité scientifique est relative et que ses conclusions ne sont pas solides. La théorie de l'évolution, la tectonique des plaques, ou le réchauffement de notre planète ne seront plus jamais remis en question : ce sont des faits acquis et désormais indiscutables. Les points qui sont en discussion sont des faits « nouveaux », comme l'apparition d'un virus, qui se transformeront par la suite en « vérité scientifique » après le passage par une polémique souvent constructive. C'est sur le front de la recherche que les luttes et les discussions ont lieu. À l'arrière, le terrain est sécurisé et c'est tant mieux !

Les scientifiques ont une grande part de responsabilité dans cette image faussée de leurs disciplines. Le plus souvent, ils se gardent bien de montrer publiquement leurs désaccords et ils n'expliquent que rarement la méthode scientifique, faite d'essais et d'erreurs. Ils aiment montrer les succès et cachent les chemins tortueux qu'ils ont suivis pour y parvenir. Les manuels scolaires racontent la gloire d'un Le Verrier qui découvre au 19^e siècle la planète Neptune « du bout de sa plume », comme disait Arago, en faisant des calculs de mécanique céleste, mais ils oublient de dire que le même Le Verrier, entraîné sur sa lancée, a « découvert » par la suite une autre planète... qui n'existe pas (et qu'il avait même baptisée Vulcain) ! Il est vrai que, très lentement, la communauté scientifique a pris conscience de la nécessité de la diffusion des sciences, pas seulement comme une liste de résultats magnifiques, mais aussi comme un ensemble d'hypothèses et de conclusions provisoires qui sont en cours de validation, parfois contradictoires. En quelque sorte, le petit Corona virus est semblable à l'enfant du conte d'Andersen qui crie que le roi est nu : l'épidémie a forcé subitement les scientifiques à se dévoiler et à montrer publiquement la complexité de leur monde. C'est dommage car la science en train de se faire est encore plus belle et passionnante quand elle est mise à nu.

La question du climat est analogue, mais sur une échelle de temps différente. Il a fallu trois semaines aux Français pour comprendre ce qu'est une épidémie, un virus, ou une zoonose, mais il leur a fallu trente ans pour comprendre ce qu'est le réchauffement climatique et l'effet de serre. Les débats entre climatologues ont été violents et lorsque le public en a pris connaissance, il a souvent conclu que la science est décidément floue, qu'elle est incapable de prédire l'avenir, et que les experts ne sont pas d'accord. Là encore, les scientifiques ont une part de responsabilité. Ils n'ont que rarement été capables d'expliquer la complexité des problèmes, le grand nombre de vérités indiscutables, mais aussi le caractère non définitif de certaines conclusions en cours de discussion. Les médias ont tendance à oublier les consensus et adorent mettre en avant les désaccords.

S'il n'y avait pas de science, nous n'aurions pris conscience que trop tard du réchauffement climatique. Il ne s'agit en effet que d'une augmentation de quelques fractions de degrés chaque année, immergées au milieu de variations de températures plus im-

portantes, essentiellement aléatoires : le phénomène ne devient sensible qu'au long terme. Si on n'avait pas inventé le thermomètre, qui aurait pu dire avec certitude qu'il fait plus chaud aujourd'hui qu'il y a cent ans ? La science a joué le rôle de lanceur d'alerte, avant la catastrophe.

Le colloque « Face au changement climatique, le champ des possibles » est une tentative pour remédier à ce problème. Il s'agit de proposer au public un état des lieux de ce qui est acquis et solide, mais aussi de ce qui est en train de se faire, et de ce qu'il faudrait faire à l'avenir pour éviter le pire. Ce n'est pas facile car le fonctionnement du système Terre est extrêmement complexe et sa compréhension met en jeu à peu près toutes les sciences : physique, météorologie, climatologie, thermodynamique, astronomie, chimie, géologie, biologie, sans oublier les mathématiques, toujours utiles et nécessaires. Chacune de ces sciences fonctionne à des échelles de temps et d'espace qui leur sont propres. La géologie avec ses millions d'années, la climatologie avec des centaines d'années, ou la météorologie pour laquelle on parle plutôt de jours. Les unités d'espace aussi sont très variées, des milliers de kilomètres jusqu'à des tailles microscopiques, par exemple pour la physique des nuages. Tout cela interagit de manière compliquée et n'est certainement pas facile à expliquer au grand public. On est bien loin de la science de Galilée, facile à comprendre, qui permet de prédire avec précision le temps que met un caillou pour tomber du haut de la tour de Pise. Aujourd'hui, on peut prédire sans problème la position de la Lune dans mille ans à quelques mètres près, mais on a compris qu'une telle précision serait illusoire s'il s'agissait d'un million d'années. De la même manière, on peut prévoir avec une très bonne probabilité s'il pleuvra demain, mais il est presque impossible de savoir s'il pleuvra dans un mois. Quel sera le climat dans cinquante ans ? C'est cette complexité, associant certitudes et probabilités, qui est difficile à transmettre au public général.

Il s'agit également pour les scientifiques de faire connaître les risques révélés par leur recherche, sachant que cette notion de risque voisine nécessairement celle d'incertitude. L'incertitude n'est pas une ignorance, mais la reconnaissance d'une variété de futurs possibles, dont l'importance s'apprécie par rapport à la vulnérabilité des systèmes écologiques, économiques, sociaux qui peuvent être affectés. Ce

devoir d'alerte, qui touche une très large gamme de situations dans nos vies courantes, peut donc prendre ici des formes extrêmement précises.

L'enjeu est important. La communauté scientifique a le devoir de communiquer au public l'état des connaissances, en insistant à la fois sur des faits bien établis et sur les problèmes qui restent en suspens ou qui font l'objet de débats. La difficulté du travail et du diagnostic des chercheurs ne les exonère pas du devoir de citoyen que chacun doit accomplir à la mesure de ses compétences. Ce devoir est inscrit dans notre Constitution, via le principe de précaution.

Une fois le public informé de la situation par les scientifiques, il revient à la société entière, représentée par ses élus, de prendre des décisions. Les élus doivent également prendre en compte d'autres éléments, de nature économique ou éthique, par exemple. Cela s'est illustré de manière très claire récemment à l'occasion du confinement imposé à la population : la science ne peut être que l'un des arguments utilisés par les politiques. Ce n'est peut-être que l'un des arguments, mais il est essentiel.

Etienne Ghys

Numéro spécial « Face au changement climatique, le champ des possibles »

Ce numéro spécial est issu du colloque homonyme organisé par l'Académie des sciences à l'Institut de France les 28 et 29 janvier 2020. Ce colloque, coordonné par Sébastien Balibar, Jean Jouzel et Hervé Le Treut, avec le concours de Didier Roux (membres de l'Académie des sciences) a réuni environ 600 personnes, sans compter les personnes ayant suivi le colloque sur leur ordinateur... Le programme complet est disponible sur le site de l'Académie¹ ainsi que l'enregistrement intégral des exposés et séances de discussion.² L'organisation du colloque a été rendue possible grâce au soutien de la Compagnie Financière Jacques Cœur et de l'entreprise Saint-Gobain. Les textes réunis dans ce numéro spécial ont été pré-

parés par ceux des orateurs du colloque qui ont bien voulu rédiger a posteriori un texte écrit reprenant le contenu de leur exposé oral; ces textes fournissent ainsi un excellent éclairage du contenu du colloque. Que leurs auteurs en soient ici remerciés. Ces textes ont été relus et mis en forme par le Comité éditorial des CR-Géoscience et le Service des Comptes Rendu. Le but du colloque était de fournir un état des lieux de ce qui est connu ou anticipé sur les effets du changement climatique, ainsi que sur les moyens potentiels pour en réduire les dits effets.

Ghislain de Marsily

¹<https://bit.ly/30efHIN>

²<https://www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/changement-climatique.html>