Table des matières

la «Vérité » scientifique, la preuve, et la méthode scientifique 3
Le sens commun n'est pas de la science 4
La science fournit des preuves pour l'inobservable via l'inférence 4
La méthode scientifique: plus qu'une simple expérimentation 4
L'hypothèse vérifiable 5
Degrés de testabilité: hypothèses, théories, faits 6
Tester implique une multitude de preuves et de statistiques 6
Références 7
Navigation 7

la «Vérité » scientifique, la preuve, et la méthode scientifique

Titre original : 29+ Evidences for Macroevolution - Scientific “Proof”, scientific evidence, and the scientific method

Auteur : Douglas Theobald, Ph.D.

Copyright © 1999-2012 - Version 2.89

La page originale est disponible à l’adresse : http://www.talkorigins.org/faqs/comdesc/sciproof.html

Navigation :

- Introduction
- Preuve scientifique et méthode scientifique
- Introduction à la phylogénétique
- Partie 1: L'arbre phylogénétique universel unique
- Partie 2. Histoire passée
- Partie 3. Opportunisme évolutionniste
- Partie 4. Preuve moléculaire
- Partie 5. Changement
- Remarques finales
- Glossaire

NDT : En anglais, il existe 2 mots différents : *proof* et *evidence*. Les deux se traduisent par le mot **preuve** en français.

- **Proof** est la preuve *irréfutable*, synonyme de vérité absolue et définitive.
- **Evidence** c’est une preuve comme celle utilisée au tribunal : c’est un fait qui démontre, établit, *prouve* la vérité ou la réalité d'une situation. C’est un *indice* extrêmement fort. On peut le traduire par **certitude**, comme quelque de chose de certain, mais qu’on pourrait remettre en question. Même si le terme évidence existe en français, il n’a pas le même sens et est toujours traduit par *preuve* et donc sera le terme employé dans les différentes pages.

“... dans la science, il n'y a pas de “connaissance ”, au sens où Platon et Aristote ont compris le mot, dans le sens qui implique la finalité; en science, nous n'avons jamais de raison suffisante pour croire que nous avons atteint la vérité. ... Cette conception signifie en outre que nous n’avons aucune preuve scientifique (à l’exception, bien sûr, des mathématiques pures et de la logique). Dans les sciences empiriques, qui seules peuvent nous fournir des informations sur le monde dans lequel nous vivons, les preuves ne peuvent se produire, si nous entendons par “preuve” un argument qui établit une fois pour toutes la vérité d'une théorie ”.
Sir Karl Popper, Le problème de l'induction, 1953
“Si vous pensiez que la science était certaine - eh bien, c'est juste une erreur de votre part.”
Richard Feynman (1918-1988).

“Un credo religieux diffère d'une théorie scientifique en prétendant incarner une vérité éternelle et absolument certaine, alors que la science est toujours hésitante, s'attendant à ce que la modification de ses théories actuelles soit jugée nécessaire à un moment ou à un autre, et consciente que sa méthode est logiquement incapable d'arriver à une démonstration complète et finale ”.
Bertrand Russell, Base du conflit, Religion and Science, 1953.

“La science a pour objectif d'établir des règles générales qui déterminent la connexion réciproque d'objets et d'événements dans le temps et dans l'espace. Pour ces règles, ou lois de la nature, une validité absolument générale est requise – mais non prouvée.”
Albert Einstein, dans Science, philosophie et religion, Un symposium, 1941.

Qu'entend-on par vérités scientifiques (*proof*, NdT) et preuves scientifiques (*evidence*, NdT) ? La science ne peut jamais établir une “vérité” ou un “fait”, dans le sens où il serait possible de faire une déclaration scientifique qui ne peut être remise en question. Tous les énoncés et concepts scientifiques peuvent être réévalués à mesure que de nouvelles données sont acquises et que de nouvelles technologies font leur apparition. La preuve (*proof*, NdT) n’est donc que du domaine de la logique et des mathématiques (et du whisky). Cela dit, nous entendons souvent parler de «preuve» dans un contexte scientifique, ce qui signifie que le terme «preuve» est «fortement soutenu par des moyens scientifiques». Même si on entend parfois les «preuves» utilisées de la sorte, il s’agit d’un traitement imprudent et imprécis du terme. Par conséquent, sauf en ce qui concerne les mathématiques, c'est la dernière fois que vous lirez les termes “preuves” (*proof*, NdT) ou “prouvé” (*prove*, NdT) dans cet article.

Le sens commun n'est pas de la science

Bien que la science ne puisse formellement pas établir la vérité absolue, elle peut fournir des preuves accablantes en faveur de certaines idées. Habituellement, ces idées ne sont pas évidentes et se heurtent souvent au sens commun. Le bon sens nous dit que la Terre est plate, que le Soleil se lève et se couche vraiment, que la surface de la Terre ne tourne pas à plus de 1 000 milles à l'heure, que les boules de bowling tombent plus rapidement que les billes, que les particules ne se courbent pas dans les virages comme des vagues autour d'un quai flottant, que les continents ne bougent pas et que des objets plus lourds que l'air ne peuvent pas rester en l’air à moins de pouvoir battre des ailes. Cependant, la science a été utilisée pour démontrer que toutes ces idées de bon sens sont fausses.

La science fournit des preuves pour l'inobservable via l'inférence

La fonction première de la science est de démontrer l'existence de phénomènes qu'il est impossible d'observer directement. La science n'est pas nécessaire pour nous montrer des choses que nous pouvons voir de nos propres yeux. L'observation directe n'est pas seulement inutile en science; L'observation directe est généralement impossible pour les choses qui comptent vraiment. En fait, les découvertes scientifiques les plus importantes n'ont été déduites que par l'observation indirecte. Des exemples familiers de découvertes scientifiques non observables sont les atomes, les électrons, les virus, les bactéries, les germes, les ondes radio, les rayons X, la lumière ultraviolette, l’énergie, l’entropie, l’enthalpie, la fusion solaire, les gènes, les enzymes protéiques et la double hélice de l’ADN. Les humains n'ont observé la Terre ronde qu'en 1961, mais ce concept contre-intuitif était considéré comme un fait scientifique depuis plus de 2000 ans. L’hypothèse copernicienne selon laquelle la Terre gravite autour du Soleil a été reconnue pratiquement depuis l’époque de Galilée, même si personne n’a jamais observé le processus à ce jour. Tous ces phénomènes “invisibles” ont été élucidés à l'aide de la méthode scientifique d'inférence. Lorsque le terme “preuve” est utilisé dans cet article, il est utilisé strictement dans le respect de cette méthode scientifique.

La méthode scientifique: plus qu'une simple expérimentation

Quelle est exactement la méthode scientifique? Il s’agit là d’une question complexe et controversée, et le champ d’investigation, connu sous le nom de “philosophie de la science”, s’engage à éclairer la nature de la méthode scientifique. Sir Karl Popper était probablement le philosophe scientifique le plus influent du 20ème siècle. Les autres philosophes notables sont Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend, Paul Kitcher, A. F. Chalmers, Wesley Salmon et Bas C. van Fraassen. Ce n’est pas le lieu de se plonger dans une explication des diverses philosophies représentées par ces érudits. Pour plus d'informations, je vous renvoie à leurs travaux et à la discussion présentée par John Wilkins dans sa FAQ sur l'évolution et la philosophie. Personnellement, j’adopte

une vision bayésienne de la méthode scientifique de principe (Jaynes 2003; Salmon 1990) et une position de vraisemblance de la preuve dans la pratique (Burnham et Anderson 2002; Edwards 1972; Royall 1997) et ces points de vue vont transparaître dans la façon dont je présente les preuves de la descendance commune.

Maintenant, pour répondre à la question “Quelle est la méthode scientifique?” - très simplement (et un peu naïvement), la méthode scientifique est un programme de recherche qui comporte quatre étapes principales. En pratique, ces étapes suivent plus un ordre logique qu'un ordre chronologique:

1. Faire des observations.
2. Formuler une hypothèse unificatrice et vérifiable pour expliquer ces observations.
3. Déduire des prédictions de l'hypothèse.
4. Rechercher des confirmations des prédictions; Si les prévisions sont contredites par l'observation empirique, retournez à l'étape (2).

Parce que les scientifiques font constamment de nouvelles observations et testent via ces observations, les quatre “étapes” sont en réalité exécutées simultanément. Les nouvelles observations, même si elles n'étaient pas prédites, devraient pouvoir être expliquées rétrospectivement par l'hypothèse. Les nouvelles informations, en particulier les détails d’un processus précédemment non compris, peuvent imposer de nouvelles limites à l’hypothèse initiale. Par conséquent, de nouvelles informations, combinées à une ancienne hypothèse, conduisent souvent à de nouvelles prévisions qui peuvent être testées.

L’examen de la méthode scientifique révèle que la science implique bien plus que l’empirisme naïf. Une recherche qui ne comprend que de simples observations, répétitions et des mesures n'est pas suffisante pour être considérée comme une science. Ces trois techniques font simplement partie du processus d’observation (n ° 1 dans les étapes décrites ci-dessus). Les astrologues, les wiccans, les alchimistes et les chamans observent, répètent et mesurent, mais ils ne pratiquent pas la science. Clairement, ce qui distingue la science est la manière dont les observations sont interprétées, testées et utilisées.

L'hypothèse vérifiable

La caractéristique déterminante de la science est le concept de l'hypothèse vérifiable. Une hypothèse vérifiable doit faire des prédictions qui peuvent être validées par des observateurs indépendants. Par “vérifiable” ou « testable », nous entendons que les prévisions doivent inclure des exemples de ce qui peut être observé si l'hypothèse est vraie et de ce qui ne peut pas être observé si elle est vraie. Une hypothèse pouvant aussi bien expliquer toutes les données possibles n’est ni vérifiable ni scientifique. Une bonne hypothèse scientifique doit exclure certaines possibilités imaginables, au moins en principe. De plus, une explication scientifique doit faire des prédictions risquées - les prédictions devraient être nécessaires si la théorie est correcte, et peu d'autres théories devraient faire les mêmes nécessaires prédictions. Ces exigences scientifiques sont l’essence même de la réfutabilité et de la corroboration Poppérienne.

Par exemple, l'hypothèse solipsiste selon laquelle l'univers entier est en réalité un produit élaboré de votre imagination n'est pas une hypothèse scientifique. Le solipsisme ne fait aucune prédiction spécifique ou risquée, il prédit simplement que les choses seront “telles qu'elles sont”. Aucune observation possible ne pourrait entrer en conflit avec le solipsisme, car toutes les observations peuvent toujours être expliquées comme une simple création détaillée de votre imagination. On peut penser à de nombreux autres exemples extrêmes, tels que l’hypothèse selon laquelle l’univers a soudainement vu le jour il y a cinq minutes, avec même notre souvenir d’événements «antérieurs». En général, les conjectures créationnistes et de “conception intelligente” échouent scientifiquement pour les mêmes raisons. Les deux peuvent facilement expliquer toutes les observations biologiques possibles, et aucun d'eux ne fait de prédictions spécifiques et risquées.

En revanche, la théorie scientifique de Newton sur la gravitation universelle fait des prédictions spécifiques sur ce qui doit être observé. La théorie de Newton prédit que la force entre deux masses devrait être inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare (autrement connue sous le nom de “loi du carré inverse”). En principe, nous pourrions prendre des mesures indiquant que la force est inversement proportionnelle au cube de la distance. Une telle observation serait incompatible avec les prédictions de la théorie universelle de la gravitation de Newton et cette théorie est donc vérifiable. De nombreux anti-évolutionnistes, tels que les

créationnistes “scientifiques”, sont particulièrement friands de Karl Popper et de son critère de réfutabilité. Ces cyniques sont bien connus pour affirmer que la théorie de l'évolution n'est pas scientifique car elle ne peut être réfutabilité. Cet article fait face à ces accusations. Chacune des preuves données pour une descendance commune contient une section fournissant des exemples de réfutations potentielles, c’est-à-dire des exemples d’observations qui seraient très peu probables si la théorie est correcte.

Degrés de testabilité: hypothèses, théories, faits

La “testabilité” n'est pas un concept blanc ou noir : certaines hypothèses sont plus vérifiables que d'autres. Contrairement à certaines affirmations anti-évolutionnistes, toutes les hypothèses ne sont pas des “interprétations” des preuves également scientifiquement valables. Certaines hypothèses ont plus de succès en termes de méthode scientifique. Sur la base de la méthode scientifique, des hypothèses valides et utiles expliquent simplement les faits observés, prévoient de nombreux phénomènes jusque-là non observés et résistent à de nombreuses réfutations potentielles. Dans une perspective bayésienne (et selon la mesure de corroboration de Popper), la meilleur hypothèse disponible explique le plus de faits avec le moins d'hypothèses, fait les prédictions les plus confirmées et est la plus ouverte aux tests.

En pratique scientifique, une hypothèse supérieure et bien étayée sera considérée comme une théorie. Une théorie qui a résisté à l'épreuve du temps et à la collecte de nouvelles données est à peu près aussi proche qu’il est possible d'un fait scientifique. Un exemple est la notion susmentionnée de système solaire héliocentrique. À une époque, c'était une simple hypothèse. Bien qu’elle ne soit toujours formellement qu’une théorie bien étayée, validée par de nombreux éléments de preuve indépendants, elle est maintenant largement considérée comme un “fait” scientifique. Personne n'a jamais observé directement un électron, une fusion stellaire, des ondes radio, l’entropie ou la Terre entourant le Soleil. Pourtant, tous sont de faits scientifiques. Comme Stephen J. Gould l'a dit, un fait scientifique n'est pas une “ absolument certaine”, mais simplement une théorie “confirmée à un degré tel qu'il serait pervers de refuser un consentement provisoire”.

Tester implique une multitude de preuves et de statistiques

“Dans la mesure où les lois des mathématiques se réfèrent à la réalité, elles ne sont pas certaines; et dans la mesure où elles sont certaines, elles ne font pas référence à la réalité.”
Albert Einstein, s'adressant à l'Académie des sciences de Prusse, Berlin, 27 janvier 1921

La validité d'une hypothèse ne tient pas ou ne repose pas sur quelques confirmations ou contradictions, mais sur la totalité de la preuve. Souvent, les données qui peuvent sembler incohérentes au départ avec une théorie mènent en fait à de nouvelles prédictions importantes. L'histoire de la physique newtonienne en donne un exemple clair. Le mouvement anormal d'Uranus était initialement considéré comme incompatible avec la nouvelle théorie de Newton. Cependant, en affirmant l'existence d'une planète invisible, l'anomalie a été expliquée dans le paradigme de Newton. En général, une explication pour un comportement anormal devrait être considérée comme *ad hoc*, sauf si elle est vérifiable indépendamment. Placer une nouvelle planète invisible pourrait être considéré comme un arrangement facile s'il n'existait aucun moyen indépendant de détecter si une nouvelle planète existait réellement. Néanmoins, lorsque la technologie a été suffisamment avancée pour tester de manière fiable la nouvelle prédiction, il s’est avéré que la planète invisible était Neptune.

La leçon à tirer est que les autres explications d’“anomalies” doivent être traitées comme toutes les autres hypothèses: elles doivent être pesées, testées et ensuite exclues ou confirmées. Toutefois, une hypothèse ne doit pas être considérée comme invalide avant que des tests approfondis n'aient généré plusieurs sources de preuves positives indiquant que l'hypothèse est vraiment incompatible avec les données empiriques.

Un point connexe crucial est que les théories scientifiques modernes sont probabilistes. Cela signifie que tous les tests de prévisions scientifiques sont effectués dans un cadre statistique. Les probabilités et les statistiques imprègnent les théories scientifiques modernes, y compris la thermodynamique (mécanique statistique), la géologie, la mécanique quantique, la génétique et la médecine. Bien que les mathématiques de la probabilité

puissent être décourageantes pour certains, une connaissance pratique de la statistique est absolument essentielle pour juger de l'adéquation entre les données observées et les prédictions de toute théorie.

Références

Burnham, K. P. and Anderson, D. R. (2002) Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach.

Chalmers, A. F. (1982) What is this thing called Science? Queensland, Australia; University of Queensland Press.

Edwards, A. W. F. (1972) Likelihood: An account of the statistical concept of likelihood and its application to scientific inference. Cambridge; Cambridge University Press.

Gould, S. J. (1981) “Evolution as Fact and Theory.” Discover. May issue.

Jaynes, E. T. (2003) Probability Theory: The Logic of Science Bretthorst, G. L. Ed.. Cambridge; Cambridge University Press.

Kuhn, T. (1970) The Structure of Scientific Revolutions.

Lakatos, I. (1974) “Falsification and the Methodology of Scientific Research Progammes.” in Criticism and the Growth of Knowledge. I. Lakatos and A. Musgrave. Eds. Cambridge; Cambridge University Press: 91-196.

Mayo, D. (1996) Error and the Growth of Experimental Knowledge. Chicago; University of Chicago Press.

Popper, K. R. (1968) The Logic of Scientific Discovery. London; Hutchinson.

Royall, R. (1997) Statistical Evidence: A likelihood paradigm. New York, London; Chapman and Hall.

Salmon, W. (1990) “Rationality and Objectivity in Science, or Tom Kuhn meets Tom Bayes.” Scientific Theories. C. W. Savage. Minneapolis; University of Minnesota Press. 14.

von Fraassen, B. C. (1980) The Scientific Image. Oxford; Clarendon Press.

Navigation

- Plus de 29 preuves de la Macroevolution - Introduction
- Introduction à la phylogénétique
- Partie I. Un arbre phylogénétique unique et historique
- Partie 2. Histoire passée
- Partie 3. Opportunisme évolutionniste
- Partie 4. Preuve moléculaire
- Partie 5. Changement
- Remarques finales
- Glossaire

From:
https://evowiki.fr/ - **EvoWiki**

Permanent link:
https://evowiki.fr/comdesc-evidences?rev=1575193886

Last update: **2019/12/01 10:51**