

Éthique et reproductibilité dans la diffusion des résultats

Konrad HINSEN

Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans, France
Synchrotron SOLEIL, Saint Aubin, France

15 novembre 2023

La science doit être vérifiable

La nature humaine

- L'erreur est humaine.
- Les biais personnels sont en conflit avec la recherche de la vérité.

La science doit être vérifiable

La nature humaine

- L'erreur est humaine.
- Les biais personnels sont en conflit avec la recherche de la vérité.

La méthode scientifique

Un **processus collectif** pour éliminer les erreurs et biais individuels, grâce à une **vérification continue** par les pairs.

La science doit être vérifiable

La nature humaine

- L'erreur est humaine.
- Les biais personnels sont en conflit avec la recherche de la vérité.

La méthode scientifique

Un **processus collectif** pour éliminer les erreurs et biais individuels, grâce à une **vérification continue** par les pairs.

Une règle fondamentale

Les affirmations non vérifiables sont irrecevables.

- Décrire les expériences en détail pour qu'on puisse les refaire.
- Expliquer les raisonnements assez bien pour que les lecteurs puissent les suivre pas par pas.

Reproduction

- Refaire toutes les étapes à l'identique
- Comparer les résultats

Techniques de vérification

Reproduction

- Refaire toutes les étapes à l'identique
- Comparer les résultats

Réplication

- Refaire en respectant les principes mais en variant les techniques
- ... par nécessité ou par choix
- Comparer les résultats

Attention : pas de consensus sur la terminologie !

Crise de la reproductibilité



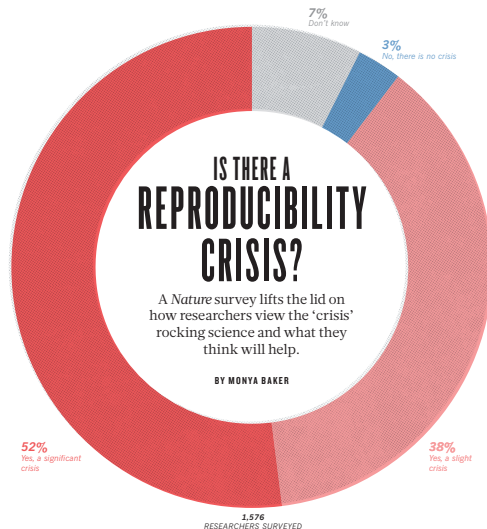
Cet article concerne un événement récent ou en cours.

Ces informations peuvent manquer de recul, ne pas prendre en compte des développements récents ou changer à mesure que l'événement progresse. Le titre lui-même peut être provisoire. N'hésitez pas à l'améliorer en veillant à **citer vos sources**.
La dernière modification de cette page a été faite le 3 juin 2019 à 01:33.


La **crise de la reproductibilité**^{1,2} (*replication crisis* ou *replicability crisis* en **anglais**) fait référence à la crise **méthodologique** dans le domaine des **sciences** selon laquelle de nombreux résultats publiés dans des **revues scientifiques** sont difficiles, voire impossibles à reproduire au cours d'études subséquentes. Initiée au milieu des années 2000, la crise prend de l'ampleur au milieu des années 2010, nourrie par la publication de plusieurs articles sur le phénomène^{3,4}.

Ainsi, selon une étude réalisée auprès de 1 500 scientifiques et publiée par *Nature* en 2016, plus de 70 % des chercheurs affirment avoir été incapables de reproduire l'expérience scientifique d'un autre chercheur et plus de la moitié affirment avoir échoué à reproduire leur propre expérience⁵. Un autre sondage sur la reproductibilité des recherches sur le **cancer** montre que 50 % des répondants affirment avoir fait l'expérience d'au moins un épisode d'incapacité à reproduire des données publiées. Plusieurs étant incapable de déterminer la source du problème même en interrogeant les auteurs originaux⁶. En 2015, les résultats du *Reproducibility project* **(en)**, lancé en 2011 afin de mieux quantifier le phénomène en **psychologie**, montrent que moins de la moitié des expériences dans ce domaine ont pu être reproduites⁷.

La crise de la reproductibilité



M. Baker, *Nature*, 2016



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Main page
Contents
Featured content
Current events
Random article
Donate to Wikipedia
Wikipedia store

Interaction

Help
About Wikipedia
Community portal
Recent changes
Contact page

Tools

What links here
Related changes

Geoffrey Chang

From Wikipedia, the free encyclopedia

Geoffrey Chang is a professor at the [University of California, San Diego's Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences](#) and Department of Pharmacology, School of Medicine. His laboratory focuses on the [structural biology](#) of [integral membrane proteins](#), particularly exploring [X-ray crystallography](#) techniques for solving the [tertiary structures](#) of membrane proteins that are notoriously resistant to [crystallization](#). The laboratory has specialized in structures of [multidrug resistance](#) transporter proteins in [bacteria](#). In 2001, while a faculty member of [The Scripps Research Institute](#), Chang was awarded a [Beckman Young Investigators Award](#),^[1] designed to support researchers early in their academic careers, for his work on the structural biology of multidrug resistance.^[2] Chang announced a move from Scripps to neighboring UC San Diego in 2012.^[3]

In 2007, Chang and coauthors [retracted](#) five previously published papers describing the structures of [three multidrug transporter proteins](#) after another research group published a widely differing structure, which led to the discovery of a critical bug in the Chang group's custom software tools.^[4] Since that time, however, Chang has published other papers in the field of structural biology,^{[5][6]} and has been awarded a EUREKA grant, "for exceptionally innovative research projects that could have an extraordinarily significant impact on many areas of science," from the National Institutes of Health.^[7]

American Economic Review: Papers & Proceedings 100 (May 2010): 573–578
<http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.100.2.573>

Growth in a Time of Debt

By CARMEN M. REINHART AND KENNETH S. ROGOFF*

In this paper, we exploit a new multi-country historical dataset on public (government) debt to search for a systemic relationship between high public debt levels, growth and inflation.¹ Our main result is that whereas the link between growth and debt seems relatively weak at “normal” debt levels, median growth rates for countries with public debt over roughly 90 percent of GDP are about one percent lower than otherwise; average (mean) growth rates are several percent lower. Surprisingly, the relationship between public debt and growth is remarkably

especially against the backdrop of graying populations and rising social insurance costs? Are sharply elevated public debts ultimately a manageable policy challenge?

Our approach here is decidedly empirical, taking advantage of a broad new historical dataset on public debt (in particular, central government debt) first presented in Carmen M. Reinhart and Kenneth S. Rogoff (2008, 2009b). Prior to this dataset, it was exceedingly difficult to get more than two or three decades of public debt data even for many rich countries, and

C.M. Reinhart & K.S. Rogoff, *American Economic Review*, 2010

Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff

Thomas Herndon, Michael Ash and Robert Pollin★

We replicate Reinhart and Rogoff (2010A and 2010B) and find that selective exclusion of available data, coding errors and inappropriate weighting of summary statistics lead to serious miscalculations that inaccurately represent the relationship between public debt and GDP growth among 20 advanced economies. Over 1946–2009, countries with public debt/GDP ratios above 90% averaged 2.2% real annual GDP growth, not -0.1% as published. The published results for (i) median GDP growth rates for the 1946–2009 period and (ii) mean and median GDP growth figures over 1790–2009 are all distorted by similar methodological errors, although the magnitudes of the distortions are somewhat smaller than with the mean figures for 1946–2009. Contrary to Reinhart and Rogoff's broader contentions, both mean

T. Herndon, M. Ash, R. Pollin, *Cambridge Journal of Economics*, 2014

Characterization of Leptazolines A–D, Polar Oxazolines from the Cyanobacterium *Leptolyngbya* sp., Reveals a Glitch with the “Willoughby–Hoye” Scripts for Calculating NMR Chemical Shifts

Jayanti Bhandari Neupane, Ram P. Neupane,[✉] Yuheng Luo, Wesley Y. Yoshida, Rui Sun,[✉] and Philip G. Williams*[✉]

Department of Chemistry, University of Hawai‘i at Mānoa, 2545 McCarthy Mall, Honolulu, Hawaii 96822, United States

J.B. Neupane *et al.*, *Organic Letters*, 2019

“Published in 2014, this Nature Protocols manuscript provides detailed instructions aimed at enabling those with minimal theoretical knowledge of the subject area to calculate gauge-including atomic orbital (GIAO) NMR chemical shifts and includes Python scripts to streamline the process. It has been cited over 130 times in the last 5 years.”

nature

Explore content ▾

About the journal ▾

Publish with us ▾

Subscribe

[nature](#) > [news](#) > article

NEWS | 09 December 2021

Half of top cancer studies fail high-profile reproducibility effort

Barriers to reproducing preclinical results included unhelpful author communication, but critics argue that one-time replication attempts don't tell the whole story.

[Asher Mullard](#)



A. Mullard, Nature, 2021

La trinité de la reproductibilité

Reproductibilité **expérimentale**

- Refaire une expérience d'après la description publiée
- Obtenir des résultats suffisamment proches

Reproductibilité **statistique**

- Refaire une étude avec un autre échantillon ou une autre technique
- Inférer des conclusions suffisamment proches

Reproductibilité **computationnelle**

- Refaire un calcul à l'identique
- Obtenir des résultats identiques

La reproductibilité expérimentale

Procédé

- Équipe A fait une expérience, publie les résultats
- Équipe B tente une reproduction ou réplique
- Équipe B compare ses résultats à ceux de A

Une non-reproductibilité suggère...

- Une défaillance des instruments scientifiques (A ou B)
- Une erreur dans l'exécution (A ou B)
- Une description incomplète ou erronée
- Des données truquées
- Un facteur important passé inaperçu

La reproductibilité statistique

Procédé

- Équipe A fait une expérience sur un échantillon d'une population (de personnes, souris, électrons, ...) et publie des inférences statistiques
- Équipe B tente une réplication
- Équipe B compare ses résultats à ceux de A

Une non-reproductibilité suggère...

- Un échantillon trop petit (A ou B)
- Une collecte ou sélection de données douteuse ("p-hacking", "HARKing", A ou B)
- Des méthodes statistiques inadaptées ou mal appliquées
- Une description incomplète ou erronée
- Des données truquées
- Un facteur important passé inaperçu

La reproductibilité computationnelle

Procédé

- Équipe A publie des résultats obtenus par ordinateur
- Équipe B tente une reproduction
- Équipe B compare ses résultats à ceux de A

Une non-reproductibilité suggère...

- Une description incomplète ou erronée
(numéros de version, dépendances, étapes manuelles, ...)
- Une erreur d'interprétation de la part de B
- Un calcul truqué

La reproductibilité computationnelle

Procédé

- Équipe A publie des résultats obtenus par ordinateur
- Équipe B tente une reproduction
- Équipe B compare ses résultats à ceux de A

Une non-reproductibilité suggère...

- Une description incomplète ou erronée
(numéros de version, dépendances, étapes manuelles, ...)
- Une erreur d'interprétation de la part de B
- Un calcul truqué

Particularités du calcul

- Déterminisme : aucun facteur inconnu n'intervient
- Défaillances matérielles extrêmement rares

De l'erreur à la fraude :

- erreur de bonne foi
- négligence dans l'exécution
- obscurcir un papier (et rendre la réplication difficile)
- tentative de cacher une erreur
- mensonge par omission
- embellir ses résultats
- falsifier ou inventer des données

Preuve de bonne foi : faire un effort pour **faciliter** la détection d'erreurs potentielles.

Est-ce grave docteur ?

(Non-)reproductibilité expérimentale

- Bien connue depuis des siècles
- Globalement bien maîtrisée
- **Aucune contribution majeure à “la crise”**

Est-ce grave docteur ?

(Non-)reproductibilité statistique

- Un phénomène récent
- Arrivée avec la montée en importance de l'informatique
- **Problème très fréquent**
- Causes principales :
 - des données insuffisantes
 - la complexité des méthodes statistiques
 - une formation inadéquate des chercheurs en statistique
 - le biais de confirmation

Est-ce grave docteur ?

(Non-)reproductibilité computationnelle

- Un phénomène récent
- Arrivée avec la montée en importance de l'informatique
- **Problème très fréquent : la reproductibilité est l'exception**
- Causes principales :
 - la complexité des logiciels
 - une maîtrise insuffisante des environnements computationnels
 - la non-publication du code source
 - les fausses manip passées inaperçues

Une communauté qui apprécie et vérifie la reproductibilité

- encourage la publication de tous les détails d'une étude scientifique
- facilite la découverte d'erreurs
- pousse les chercheurs vers plus de prudence
- rend la fraude plus risquée
- facilite la réutilisation des données et méthodes



Bienvenue sur le réseau de la recherche reproductible

Pour un chercheur, il n'y a rien de plus frustrant que l'impossibilité de reproduire des résultats majeurs obtenus quelques mois auparavant. Les causes de ce type de déconvenues sont multiples et parfois pernicieuses. Ce phénomène participe à ce que certains identifient comme une “crise de la reproductibilité de la recherche”. — Vers une recherche reproductible, Desquilbet et al., 2019.

Le réseau français de la recherche reproductible est un réseau national composé d'universitaires intéressés par l'étude des facteurs qui contribuent à la robustesse de la recherche, la promotion des activités de formation et la diffusion des bonnes pratiques ainsi que des recommandations. Les questions de reproductibilité touchent toutes les disciplines et le réseau vise une large représentation disciplinaire. Si vous êtes intéressé, envoyez-nous un [courriel](#) et rejoignez le réseau !

<https://www.recherche-reproductible.fr/>

Journées annuelle 2024 : 26-28 mars à Grenoble