

Darmon, Gérard, & Benjamin Matalon, Recherche sur les pratiques de vérification des expériences scientifiques : deux études de cas, *L'Année Sociologique*, 36, 1986, 209-238.

---

### Mots clés

Expérience, réplication, instrument/instrumentation, publication

### Domaine objet

Physique, biologie

### Résumé

A faire !

### Développement

Les travaux de sociologie des sciences au cours des années 1970 ont montré que les scientifiques ne respectaient pas nécessairement les normes définies par Merton (1942). L'auteur s'intéresse au respect d'une de ces normes (« le scepticisme organisé ») à travers l'étude des répliques des expériences dans deux disciplines : la physique et la biologie. L'objet de l'article est de déterminer le statut des répliques, les raisons qui peuvent amener à la réplique d'une expérience et les difficultés qui en résultent. Pour cela, l'auteur analyse des interviews avec des physiciens et biologistes.

#### 1. *Physiciens*

La réplique, avec pour objet, la vérification de résultats expérimentaux est liée à la question des publications qui déterminent l'intérêt des résultats obtenus. L'auteur identifie plusieurs facteurs sociologiques (qualité de la revue, stature du publiant, etc.) qui déterminent la volonté d'un chercheur à répliquer une expérience pour vérifier un résultat paru dans une revue scientifique. L'importance du résultat publié est également un déterminant important, mais l'auteur avance que même dans le cas d'un enjeu scientifique important ou d'un résultat inattendu, la réplique n'est pas toujours réalisée. L'auteur explique cette confiance dans les résultats expérimentaux en physique par le mode de travail collectif en physique expérimentale, ce qui diminue les risques de « comportement déviant ». La réplique des expériences est davantage réalisée par les scientifiques dont le résultat publié remettrait en cause leurs propres travaux.

Parmi les freins qui incitent peu les chercheurs à répliquer des expériences dont les résultats ont été publiés, l'auteur identifie aussi le peu de « valorisation » individuelle accordée aux tâches de réplique qui confortent les résultats originaux. A cela l'auteur ajoute divers facteurs technologiques, temporels et économiques. Les facteurs d'ordre technologiques incluent les savoir-faire propres à l'expérimentateur et difficiles à acquérir et les impossibilités liées à une instrumentation spécialisée. Cette situation se pose particulièrement dans le cas des instrumentations nouvelles développées par une équipe de recherche précise, ce qui rend difficile tout contrôle ou réplique. Les facteurs temporels concernent les expériences dont la durée (pouvant dépassant une année)

dissuade de toute répliation et les observations non-répétitives (exemple en radioastronomie). Enfin, les facteurs économiques concernent les frais nécessaires à la réalisation des expériences.

Lorsque, malgré tous ces facteurs, la décision de répliquer une expérience est prise, il faudra encore décider des modalités de sa réalisation. L'auteur a relevé que la répliation des expériences à l'identique (avec notamment le même instrument et les mêmes outils conceptuels) est rare et est plutôt effectuée par l'expérimentateur original ou une équipe utilisant le même instrument. Il est plus courant que les chercheurs effectuent une répliation, avec pour objectif d'« améliorer » le résultat répliqué, en utilisant un meilleur instrument. Il y a à cela une première justification scientifique qui fait qu'une répliation à l'identique réplique également les risques « théoriques » d'erreur, dont l'expérimentateur original n'est pas responsable. A cela s'ajoute la volonté du scientifique de toujours « mieux faire », seule stratégie qui puisse lui apporter une reconnaissance individuelle de ses pairs. L'expérience de répliation est donc généralement différente de l'expérience d'origine, mais leurs résultats doivent être « comparables ». Pour cela, on effectue des tests d'équivalence dans les méthodologies, les résultats ou l'instrumentation, selon les paramètres de l'expérience que l'on aura modifié (méthodologie de travail, instrumentation, recueil et analyse de données, etc.).

En conclusion, les physiciens considèrent que la répliation n'est qu'une méthode parmi tant d'autres pour vérifier les résultats d'une expérience. Par ailleurs, ce concept de répliation reste assez large et dépasse généralement le cadre de l'expérience originale. Le recours à cette répliation est enfin renforcé ou freiné par un certain nombre de facteurs « non-scientifiques ».

## 2. *Biologistes*

Contrairement à la physique souvent considérée (pour certaines branches) comme une science « lourde » (i.e. couteuse) et « close » (i.e. qui puise ses problèmes, concepts et théories à l'intérieur d'elle-même), la biologie serait une science « légère » et « ouverte ». Les paradigmes y seraient également plus faiblement élaborés, et où il arriverait que l'expérimentation précède les théories. On y retrouve cependant les mêmes freins et déterminants qui découragent les scientifiques d'effectuer des répétitions d'expériences.

L'auteur relève que les résultats inattendus en biologie sont souvent beaucoup plus prometteurs et attirent donc davantage d'attention que dans le cas de la physique. Ceci a pour conséquence la réalisation de nombreuses répliations avec des travaux complémentaires. Cet intérêt ne reflète pas un scepticisme mertonien mais davantage l'opportunité d'une recherche nouvelle pouvant amener à des publications et une reconnaissance par les pairs. Le paysage des revues dans le domaine de la biologie et l'évaluation des chercheurs sur la base de leurs publications renforcent cette tendance à répliquer les expériences menant à des résultats inattendus. Par ailleurs, l'auteur relève qu'en biologie, la tendance est davantage à la répliation *à priori* identique. La complexité des paramètres en jeu expliquent cette tendance pour s'assurer des résultats des expériences. Le peu de valorisation accordée aux expériences de répliation amènent les biologistes, comme les physiciens, à proposer également des expériences complémentaires avec des tests d'équivalence dans les résultats et les méthodologies.

En conclusion, l'auteur relève que les pratiques de réplication sont plus subordonnées à des facteurs non-scientifiques dans le cas de la biologie que de la physique. Ceci s'explique par l'absence de théories générales fortes, et donc de meilleures possibilités de valorisation à partir de résultats inattendus. Par ailleurs, les biologistes préfèrent la réplication à l'identique à cause de la spécificité de l'objet d'étude (le « vivant »).

### *Conclusion*

Aussi bien en physique qu'en biologie, les réplifications occupent une place peu significative et peu valorisée dans l'activité scientifique. Elle ne constitue qu'une méthode parmi tant d'autres de vérification des résultats d'une expérience. Certaines expériences ne sont en fait jamais répliquées, et d'autres sont uniquement confortées par la richesse et validité du « programme de recherche » auquel elles donnent lieu. Plus généralement, les pratiques de vérification participent à l'établissement d'un consensus sur la validité de résultats données.

### **Démarche**

L'étude repose sur l'analyse qualitative d'une enquête par interviews avec treize scientifiques : neuf en physique expérimentale et quatre en biologie.

### **Apports spécifiques**

- 1/ L'auteur pose la question des méthodes et stratégies de vérification des résultats expérimentaux.
- 2/ L'auteur établit un lien entre la nature du paradigme « ambiant » et l'incitation à la vérification des résultats.
- 3/ L'auteur pose la question de la commensurabilité des résultats expérimentaux.

**Cette notice a été réalisée par : Amirouche Moktefi, [amirouche.moktefi@gersulp.u-strasbg.fr](mailto:amirouche.moktefi@gersulp.u-strasbg.fr)**