

Radder, Hans, Experimental reproducibility and the experimenters' regress, *PSA. Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1, 1992, 63-73.

Mots clefs

Régression des expérimentateurs. Réplication d'une expérience. Savoirs tacites.

Domaine d'objet

Physique

Résumé

Cet article est un commentaire des positions de H. Collins sur la réplication et la réplabilité expérimentales, positions développées dans *Changing order* (1985). L'auteur propose une version alternative de l'expérimentation scientifique et en particulier de la notion de reproductibilité expérimentale. Sur cette base, il critique les analyses de Collins sur la réplication et sur la régression des expérimentateurs. Selon lui, les vues de Collins sur ces questions – et les implications philosophiques qui en résultent – ne sont pas fausses mais incomplètes et donc inadéquates. La réalité et l'impossibilité d'échapper à la régression des expérimentateurs ne signifient pas que les résultats expérimentaux sont entièrement constitués à partir de savoir-faire tacites ou que leur validité est nécessairement réduite à leur contexte local de production. L'auteur étaye ces conclusions par l'existence d'un certain nombre de *procédures de stabilisation* : par la reproduction de la réalisation matérielle de l'expérience, par la conception explicite théorique, par la réplication, par la standardisation.

Développement

L'auteur résume sa propre analyse de l'expérimentation en sciences naturelles (proposée précédemment dans d'autres publications). Il distingue la *description théorique* ou *interprétation* de l'expérience de sa *réalisation matérielle*. La première est notée $p \rightarrow q$, q est le résultat expérimental, p inclut tous les prémisses nécessaires pour arriver à q (y compris la description du dispositif expérimental). Cette analyse l'amène à distinguer 3 types de reproductibilité : i) la reproductibilité d'une expérimentation dans le cadre d'une interprétation théorique fixe, $p \rightarrow q$ (répétabilité de l'expérience du point de vue de cette interprétation); ii) la reproductibilité du résultat d'une expérience ou réplabilité du résultat expérimental (on aura par exemple $p \rightarrow q$ et $p' \rightarrow q$ où p et p' sont 2 descriptions expérimentales différentes pour obtenir le résultat q); iii) la reproductibilité de la réalisation matérielle de l'expérience.

A la question « qu'est-ce qui est reproduit ? » il ajoute la question « qui reproduit ? ». Il distingue la reproductibilité par n'importe quel scientifique ou n'importe quel être humain dans le présent, le passé, le futur, la reproductibilité par les scientifiques contemporains, la reproductibilité par l'expérimentateur d'origine et la reproductibilité par un exécutant, pas formé théoriquement mais capable d'assurer la réalisation matérielle (un technicien).

A partir de cette notion élargie de reproductibilité, l'auteur critique la proclamation de Collins comme quoi « dans les pratiques réelles, les cas de reproduction sont exceptionnels » (p. 19, *Changing Order*). Il propose une grille d'analyse plus fine (distinguant ce qui est reproduit et qui reproduit) et conclut que la portée et le rôle de la reproduction expérimentale sont plus étendus que ce qu'affirme H. Collins.

Puis l'auteur évalue de façon critique les positions de Collins sur la réplication et le cercle de la régression des expérimentateurs. Selon lui, la régression des expérimentateurs (argument sceptique au cœur de l'interprétation des sciences de H. Collins) concerne la réplication et la répliquabilité des résultats expérimentaux. L'auteur souligne qu'il y a 2 formulations différentes de la régression des expérimentateurs dans *Changing Order* :

- i) Un résultat expérimental correct est un résultat obtenu avec un bon appareil expérimental, alors qu'un bon appareil expérimental est celui qui produit un résultat correct, ce qui conduit à une régression à l'infini.
- ii) La régression des expérimentateurs est un paradoxe observé lorsqu'on veut utiliser la réplication comme test de la proclamation d'une connaissance scientifique. Comme l'expérimentation est une question d'habileté pratique (y compris de savoir-faire tacites), il n'est jamais évident que la seconde expérience a été suffisamment bien effectuée pour être considérée comme une vérification du résultat de la première. Un autre test est nécessaire pour vérifier la qualité de la seconde expérience etc...

A partir de ce constat, l'auteur propose 6 commentaires critiques pour ré-évaluer la régression des expérimentateurs et ses implications. Selon l'auteur, les pratiques scientifiques incluent des procédures de stabilisation dont l'effet est de diminuer l'importance de la régression.

1) Une régression de la connaissance, analogue à la régression de Collins caractérise toutes les méthodes d'acquisition de connaissance humaines. On est en présence d'un certain holisme qui a été décrit par Hesse comme un *cercle herméneutique*. Ce cercle ne peut être brisé pour des raisons logiques. La régression de Collins n'est donc pas spécifique à l'expérimentation. La justesse de la méthode peut être questionnée indépendamment de la question des savoir-faire non formalisés (la méthode peut être inadéquate).

2) Il existe des cas où la reproductibilité de la réalisation expérimentale est indépendante d'éventuelles controverses sur l'interprétation théorique (exemple de la controverse entre Boyle et Hobbes à propos l'interprétation du fait qu'une bougie dans une enceinte soit systématiquement éteinte après pompage de l'enceinte). Selon l'auteur, en se centrant sur les répliquations dans le cas de tests d'hypothèses théoriques, Collins ne met pas suffisamment en lumière la signification des processus de production et d'action expérimentales (de la réalisation matérielle de l'expérience) ; il situe la signification de l'expérience exclusivement dans son interprétation théorique.

3) Selon Collins, l'acceptation de ce qu'est un résultat et du fait que la mesure de ce résultat a été correctement effectuée est due à des raisons non-objectives et de caractère social ; il insiste sur le rôle par la compétence expérimentale et les savoir-faire tacites. Radder est d'accord avec Collins sur le fait que les savoir-faire non-

formalisés jouent un rôle clef dans la réplique de la réalisation matérielle d'une expérience, mais son but est de discuter ce rôle.

4) Selon Collins, le fonctionnement correct d'un dispositif expérimental ne peut être vérifié qu'à posteriori, lorsqu'un résultat correct est obtenu. Selon Radder, le succès d'un dispositif expérimental dépend à la fois de production et d'actions expérimentales habiles *et des caractéristiques explicites des plans prospectifs (de la conception) du dispositif*. L'auteur souligne que la première formulation de la régression des expérimentateurs de Collins ne parle pas de savoir faire tacites mais seulement de ce qui est considéré comme un bon instrument pour obtenir le résultat – c'est ici qu'interviennent selon Radder des connaissances théoriques explicites (pour construire le dispositif).

5) Selon Radder, lorsqu'il y a *réplication* d'un résultat expérimental par de nombreux procédés expérimentaux différents, le résultat devient de moins en moins dépendant des processus expérimentaux individuels et donc de moins en moins dépendant des savoir-faire tacites « locaux » nécessaire pour produire chaque expérience particulière. Cette affirmation est parfaitement illustrée par les répliques des expériences pour tester l'hypothèse d'Avogadro. Selon l'auteur, Collins ne tient pas suffisamment compte de cette *délocalisation* qui en fait amène à la révision d'une de ces proclamations principales à savoir que « le fonctionnement correct d'un dispositif particulier et l'expertise de l'expérimentateur ne peuvent être évalués que via leur capacité à produire un bon résultat ».

6) Finalement, Radder souligne que les pratiques expérimentales montrent une claire tendance à la *standardisation*. De telles procédures tendent à rendre les expériences plus robustes et moins dépendantes des savoir-faire tacites particuliers (exemple de l'expérience de Faraday). De même que la réplique du résultat, la standardisation est une procédure de délocalisation de ce résultat.

Les arguments ci-dessus ont pour vocation de soutenir une interprétation réaliste de la connaissance scientifique, opposée au constructivisme social de Collins.

Méthodologie

Analyse détaillée de l'expérimentation, de la reproduction expérimentale. Analyse de cas historiques (Avogadro, Faraday, TEA laser...).

Apports spécifiques

Ce travail a le mérite de proposer :

- une analyse de l'expérimentation
- une typologie de la reproduction expérimentale
- une discussion sur le rôle des savoirs tacites.

Il introduit la différence entre le « theoretically informed experimenter » et la « lay person » (le technicien. Cette différenciation mérite notre attention pour la poursuite de notre étude de terrain.

Commentaires

Il faudrait lire les 2 autres contributions de Radder citées dans cet article:

- « *Experimenting in natural sciences* » in 'The autonomy of experiment/ The sovereignty of practice, J.T. Buchwald ed. *The material realisation of science?* (1988) Assen: Van Gorcum.
- Ainsi que son livre « *The philosophy of experimentation* » cité dans notre biblio.

Notice rédigée par Catherine Dufour : catherine.dufour@lpm.u-nancy.fr