

Petite revue de philosophie

Regards sur l'activité scientifique contemporaine

Jacques Brochu

Volume 1, Number 2, Winter 1980

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1105711ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1105711ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Collège Édouard-Montpetit

ISSN

0709-4469 (print)

2817-3295 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Brochu, J. (1980). Regards sur l'activité scientifique contemporaine. *Petite revue de philosophie*, 1(2), 99–114. <https://doi.org/10.7202/1105711ar>

Regards sur l'activité scientifique contemporaine

Jacques Brochu

Professeur au département de philosophie

Ce texte vise d'abord et avant tout à jeter un peu de lumière sur l'activité scientifique contemporaine et ainsi favoriser une meilleure compréhension de ce fait massif du XXe siècle qu'est l'imposante place qu'occupe la science dans nos façons de penser et dans nos modes de vie. Car presque tous les secteurs de l'activité scientifique contemporaine ont connu un bond en avant des plus fulgurants et qui laisse l'observateur, même averti, pantois. Les frontières entre la rationalité et l'imaginaire, le fantastique ou la fiction ne sont plus aussi précises.

Par conséquent l'on doit questionner ce progrès scientifique afin d'en mieux saisir les arcanes et pour dissiper les illusions sur son activité interne que créent aujourd'hui ses multiples applications. Le progrès scientifique est-il linéaire, cumulatif et sans limite? Quels sont les mécanismes d'acquisition des connaissances propres à la démarche scientifique?

N'y aurait-il pas, au contraire, des écueils et des culs-de-sac à ce progrès et qui, contre les apparences, nous le révéleraient comme un processus brisé, lent et dialectique? Réfléchir sur l'activité scientifique n'est-ce pas réfléchir sur nous-mêmes?

C'est donc à ce genre de questions que ce texte tentera de répondre. Evidemment, nous avons dû sélectionner certaines perspectives. Par exemple, présenter les caractéristiques générales de la science contemporaine en ne tenant pas compte des particularités méthodologiques propres à chaque discipline; privilégier la théorie atomique de Bohr parce que très suggestive pour l'aspect sur lequel nous insistons à ce moment-là.

1. Quelques conditions de l'activité scientifique

Une réflexion sur l'activité scientifique commande une perspective très générale et en un sens très limitée. En effet, ici, il n'est pas question d'une discipline particulière, mais des différentes disciplines scientifiques. Or comme chaque discipline repose sur des méthodes précises, parfois même très particulières, comme les objets de ces disciplines sont très variés, il ne nous reste que très peu d'alternatives. C'est pourquoi nous essayerons de dégager certaines constantes actuelles de l'activité scientifique plutôt que de nous arrêter sur des aspects plus précis à l'intérieur d'une discipline donnée.

Qu'est-ce à dire? Réfléchir sur *l'activité* scientifique revient à dire que nous réfléchissons sur l'activité humaine, sur l'une de ses innombrables facettes et, plus précisément encore, sur l'activité intellectuelle qui l'anime, c'est-à-dire sur les mécanismes de la pensée à l'oeuvre dans ce qui sera son action.

Première condition: l'activité scientifique n'est pas linéaire, simple et sans échecs. Au contraire, l'activité scientifique repose sur une série d'échecs, de retours, de recommencements.

Suggérons la perspective suivante. Le progrès, dans son sens le plus large, n'est pas la somme des réussites auxquelles l'on aurait soustrait les erreurs. Au contraire, le progrès se caractérise, à notre avis, bien plus par la somme des erreurs, somme qui a rendu possible les réussites. Les triomphes ne doivent pas nous faire oublier les échecs.

L'échec a une valeur thérapeutique. En effet, la prise de conscience de l'échec et surtout de ses causes, entraîne un changement d'attitude intellectuelle. Ce changement s'effectue soit par une *critique*, comme la critique des hypothèses ou des schémas utilisés par exemple; soit par une remise en question du passé qui s'effectue par la constatation que ce qui existe dans l'état actuel d'une connaissance donnée ne pouvait exister comme tel antérieurement et ne pourra pas non plus subsister comme tel indéfiniment.

Cette attitude nous oriente vers une deuxième condition qui précise la première.

Deuxième condition: il n'y a pas d'expérience scientifique première.

Cette remarque de Gaston Bachelard, philosophe des sciences, porte à la fois sur l'attitude intellectuelle du "savant" et sur l'une des limites de la méthode dite expérimentale (l'observation, l'hypothèse, la loi).

En effet, cette remarque veut dire qu'une expérience quelconque ne devient *valable*, à l'intérieur d'une science donnée, qu'après de multiples vérifications, c'est-à-dire au

fond, qu'après avoir raffiné les conditions de l'expérience, conditions qui permettent au savant de mieux saisir le phénomène étudié.

Donc l'expérience n'acquiert son statut de validité qu'après refus des premières conditions, ce qui entraîne un raffinement, devenu nécessaire. Il est donc possible d'affirmer qu'une expérience est elle-même source d'expériences. Ainsi pas de vérité au départ, mais des hypothèses à vérifier, des imprécisions qu'il faut limiter, etc. L'activité scientifique est donc, pour une bonne part, une activité de corrections et de réajustements nombreux.

Le danger intellectuel consiste à croire que l'état actuel est le meilleur, le définitif. Certes les conditions contemporaines d'une expérience sont les vues les plus justes puisqu'il s'agit des derniers raffinements apportés à cette dernière; cependant, il ne faut pas oublier le *travail critique* de l'esprit, toujours présent, bien qu'il n'apparaisse pas dans les acquisitions officielles. Toutefois, s'il a rendu possible ces dernières, il les modifiera aussi.

Troisième condition: la permanence de certaines erreurs est source de progrès.

Au lieu d'erreurs, disons obstacles, impasses. Effectuons un bref inventaire.

D'abord l'impossibilité d'embrasser, dans *une seule* expérience, ni même dans plusieurs, toutes les situations et les transformations d'un phénomène observé. Pourquoi? Parce que chaque expérience en elle-même est unique. On croit répéter mille fois la même expérience. C'est *relativement* exact. Au fond, l'on reprend, en gros, les mêmes conditions.

Mais, nous le savons, il y a toujours de multiples interférences, des zones obscures.

Je crois d'ailleurs que pour certains types de phénomènes, dont nous avons à analyser le comportement, comme ceux de l'atome, l'introduction des fonctions aléatoires (statistique et probabilité), témoigne de cette limite. C'est la seule mesure possible car elle respecte ce que sont ces phénomènes. L'expérience est une tentative incomplète.

En second lieu, il y a la permanence de certaines conceptions, de certaines idées, qui demeurent bien au-delà de leur utilité pratique, ce qui empêche l'esprit de l'homme de se rajeunir et de progresser. Au fond, il s'agit ici de cette incurable méfiance pour tout ce qui n'est pas encore démontré.

Ceci entraîne comme conséquence immédiate, le maintien de schémas vérifiés et jugés insuffisants, mais conservés parce que sécurisants. Se greffe à cela, l'utilisation d'un langage insignifiant, c'est-à-dire privé de sens dans des domaines nouveaux. Je prendrai comme exemple la conception archaïque de l'atome, encore utilisée et enseignée, pour mieux illustrer ce point de vue.

Quatrième condition: bien penser le réel, c'est le penser de façon variée.

L'activité humaine reflète à travers ses projets la structure mentale qui l'anime. Or, l'activité scientifique contemporaine nécessite une structure mentale souple, dynamique, critique et non momifiée. J.R. Oppenheimer, physicien célèbre, a lui-même révélé que durant le quart de siècle consacré à ses recherches, il avait été obligé, pour poursuivre une activité valable sur le plan scientifique, de *modifier* quatre fois sa vision et sa compréhension du monde.

Ceci nous amène, par la force des choses, à signaler l'importance de l'imagination dans l'activité scientifique. Les préjugés sont tenaces en ce qui regarde l'imagination, et l'un d'eux c'est l'obligation de l'exclure de l'univers scientifique. Que vient-elle faire en science? Le mot lui-même fait peur. Faculté vagabonde, sans consistance et, à toute fin pratique, négligeable vis-à-vis la rigueur scientifique. Voilà pour le préjugé.

Modifions notre optique. L'imagination devient importante à condition de la regarder et de la comprendre comme l'élément créateur de l'esprit humain. C'est donc l'aspect *inventif* qui importe et l'invention est l'un des moteurs de l'activité humaine et elle se retrouve dans toute activité, même scientifique. Des exemples, en voici quelques-uns: la transformation ou le rejet des schémas, le contrôle des hypothèses par l'invention d'instruments plus adaptés, hypothèses nouvelles.

Ainsi, penser le réel de façon variée et variable devient une nécessité pour toute recherche. Avant l'adoption, par exemple, de nouvelles images, avant la mise en place de nouveaux symboles, plus expressifs que les précédents parce que mieux adaptés, il y a eu, nécessairement, un changement d'attitude face au problème. Ce changement ne peut être possible que par le travail réflexif, critique et inventif de l'esprit.

L'activité scientifique contemporaine ne se caractérise plus par une recherche de la vérité absolue, ce qui est d'ailleurs une attitude périmée. De fait, les hypothèses ne demeurent ce qu'elles sont que le temps nécessaire à les améliorer. C'est donc par une recherche sans cesse modifiée rationnellement que la science actuelle progresse.

Il serait intéressant, lors des discussions, de retracer le développement de certaines disciplines ou problèmes afin d'y constater les différentes évolutions ou transformations subies. On constatera alors que les problèmes changent d'aspects avec le temps parce que ceux qui réfléchissent à ces problèmes les abordent différemment.

A ce stade, une difficulté surgit: puisque l'activité scientifique repose sur une série de remises en question, sur une série de rejets des conditions jugées périmées, qu'advient-il alors de la vérité? La science ne nous propose-t-elle pas des solutions? Ne propose-t-elle pas des lois qui ne souffrent aucune discussion?

Ceci nous amène à la seconde partie de notre exposé.

2. Vérités fausses et erreurs vraies

Affirmons ceci: les vérités les plus absolues, les plus incontestables, celles qui semblent les plus solides, sont en fait les plus limitées, les plus régionales. En ce sens, ce sont des vérités fausses parce qu'il est impossible de les généraliser à tous les phénomènes et qu'elles ne s'appliquent qu'à des situations-limites ou ne s'appliquent qu'à des cas très particuliers.

Inversement, les grands ensembles, dont l'analyse requiert l'utilisation des statistiques, sont des *erreurs vraies* en ce sens que la marge d'erreurs est beaucoup plus grande et plus visible puisqu'il s'agit d'une approximation; cependant, compte tenu de l'approche exigée par le genre de phénomènes en cause, c'est la seule valable et par conséquent ce sont des *erreurs vraies*.

Ainsi, lorsque nous parlons de la vérité, il importe de bien saisir le type de vérité en cause, de même que les genres de phénomènes auxquels elle s'applique. D'où la nécessité, ici, d'effectuer un certain déblayage, une certaine mise en ordre. Pour ce faire, j'analyserai très brièvement trois types de vérités: la vérité dite de perception, d'imagination et de convention.

La vérité de perception

C'est celle qui se rapporte aux expériences comme telles, aux contrôles effectués par le savant. Posons-nous quelques questions. L'expérience seule suffit-elle comme critère de vérité? Le phénomène étudié est-il respecté ou déformé par l'instrument utilisé par le savant? Le savant, en déterminant à l'avance dans quelles conditions globales l'expérience doit être effectuée, ne retrouve-t-il pas, celle-ci terminée, que ce qu'il avait lui-même introduit?

Il semble bien en effet que la vérité de perception, ou vérité qui découle de l'expérience, est valable comme telle. L'expérience révèle un certain comportement du phénomène et ceci est pour le savant, l'expérimentateur, une information précieuse. L'expérience, dans certains cas, permet de mieux voir et de mieux comprendre.

Cependant cette vérité est très relative. Qu'advient-il en effet lorsque l'ordre de grandeur d'un phénomène est si petit qu'il ne permet pas une expérience directe de ce dernier? Pouvons-nous affirmer alors que s'il n'y a pas d'expérience directe possible, il n'y a pas de vérité qui soit possible? Ce serait rayer d'un seul coup toute la physique de l'atome.

Ce qu'il faut bien saisir, c'est que l'expérience n'est *qu'une* façon d'aborder un phénomène, valable dans plusieurs

cas mais non dans tous les cas. Pour le scientifique, comprendre signifie d'abord simplifier. C'est pourquoi les conditions d'une expérience sont des conditions idéales dont le but est de rayer le plus possible les interférences. C'est un processus normal et l'on ne doit pas s'en étonner. Seulement on peut et on doit se poser la question suivante, à savoir: le phénomène est-il tel que livré par l'expérience?

La vérité d'imagination

Cette vérité porte sur le travail de l'esprit. J'ai signalé auparavant que l'imagination est le pouvoir inventif de l'homme, pouvoir qui se retrouve même dans les "sciences pures". Plus précisément, la vérité dite d'imagination porte sur les produits de ce travail de l'esprit, c'est-à-dire sur les hypothèses, sur les schémas proposés, etc.

Comment juger de la vérité d'une hypothèse? Quels critères adopter?

Pour les uns, le seul critère valable sera l'expérience. Soumettons l'hypothèse à l'expérience et si celle-ci confirme celle-là, elle sera déclarée valable, vraie. C'est la confrontation de la pensée à l'expérience, ou si vous préférez de la vérité d'imagination à la vérité de perception, ou encore, le théorique par le pratique. Dans ce cas-ci, le terme vérité signifie validité et le crédit est accordé d'abord à l'expérience qui démontre la validité, la justesse de l'hypothèse.

D'autres accorderont moins de crédit à l'expérience comme telle. Cette dernière n'est qu'un instrument, parfois nécessaire pour accentuer et signaler à la pensée les incompatibilités en quelque sorte prévues et permises par l'hypothèse. Le cas de la théorie de la relativité est le plus bel exemple. Dans ce cas-ci, l'hypothèse est donc "vraie" en

elle-même parce qu'elle permet de nouvelles expériences, en un mot parce qu'elle ouvre des horizons nouveaux. **Elle est vraie parce qu'elle est efficace.**

Ceci nous amène vers un autre critère de la vérité d'imagination, à savoir la cohérence logique. Souvent une hypothèse vaudra parce qu'elle apparaît comme la meilleure approximation à date et par conséquent la plus plausible. En résumé, le terme vérité peut signifier validité, efficacité, cohérence, etc. Tout dépend du point de vue.

La vérité de convention

C'est la vérité du signe, du symbole ou du langage utilisé, compte tenu des différentes disciplines. Prenons un exemple. Qu'est-ce qui me fait dire que quatre (4) est la somme de deux plus deux ($2 + 2$) et non pas le carré de deux (2^2)? Seulement le fait que le signe plus (+) représente l'opération que l'on nomme addition et pas autre chose. Le signe en lui-même est conventionnel, de même que sa signification.

Ainsi la vérité de convention repose sur un accord. Si vous n'acceptez pas la convention, le résultat obtenu ne sera pas, *pour vous*, vrai, valable.

En conclusion de ces paragraphes, nous pouvons dire que la vérité absolue ne peut exister. C'est un mythe nourri par un désir et un besoin très profonds, à savoir le désir de savoir toujours plus et le besoin d'absolu, c'est-à-dire d'une stabilité globale. La vérité, son caractère essentiel est d'être relative, car j'y vois là l'un des plus puissants moteurs de la recherche, à savoir l'étonnement de constater qu'il y a toujours place pour des perspectives neuves.

Si l'homme n'a pas fini de connaître et reconnaître tout ce qui l'entoure, il n'a pas fini non plus d'inventer le monde à l'échelle de ses propres moyens. Car pour suppléer à une connaissance globale qui lui échappe sans cesse, il en vient à prendre pour la réalité ses propres constructions. Un exemple ici s'impose. Si le savant moderne, disons Newton, croyait à l'existence réelle de lois cachées dans la nature, le savant contemporain ne cherche plus la clé de l'univers. Il invente ses propres serrures, il forge ses propres clés. Ainsi se retrouve-t-il quelquefois prisonnier de ses propres constructions.

3. L'efficacité des schémas et l'illusion

Je veux compléter ici l'idée que je viens d'émettre en utilisant un exemple-choc, du moins pour ceux qui croient encore à l'existence de l'atome. Deux objectifs forment la structure de ce qui va suivre. D'abord montrer l'efficacité d'un schéma qui devient une hypothèse de travail; ensuite montrer la nécessité d'abandonner cette dernière quand celle-ci devient insuffisante. Abandon d'autant plus difficile, puisqu'il oblige à un bouleversement dans nos habituelles façons de penser et de comprendre tel ou tel problème.

J'ai signalé l'importance de la réflexion qui permet de revenir sur l'acquis d'une discipline et de dépasser cet acquis par des vues nouvelles. J'utiliserai comme élément de réflexion le schéma de l'atome de Niels Bohr, schéma qui *représente* ce dernier comme un petit système planétaire. Je signale ici l'utilisation de certaines idées de Gaston Bachelard glanées ici et là à travers son oeuvre.

Premier point de vue: l'atome ne peut exister concrètement tel que le schéma de Bohr le suggère, puisqu'aucune expé-

rience ne peut démontrer que l'atome existe matériellement, c'est-à-dire, qu'il est un grain de matière infiniment petit.

En effet, lorsque l'on dit que l'atome possède des charges (positives, négatives ou neutres), cela n'implique nullement qu'il y a *un corps* positif, négatif, etc. On peut parler de matière et d'énergie et dire qu'il y a dans la matière de l'énergie. Mais ceci ne veut pas dire que l'énergie existe matériellement, corporellement. On ne peut affirmer que l'énergie soit un corps, et lorsque l'on parle de positif, on parle d'énergie.

Deuxième point de vue: si l'atome n'est pas un corps (petit grain de matière), on ne peut parler de dimensions et de mesures absolues et réelles.

Certes on peut assigner un ordre de grandeur à l'atome. Mais ce qu'il faut comprendre, c'est que cet ordre de grandeur ne détermine pas une zone d'existence corporelle. Ce n'est pas un grain de matière qui est mesuré. C'est une intensité énergétique. La mesure qui est donnée est là pour nous informer d'une certaine intensité qui est présente dans une région de l'espace.

Ainsi pour mieux se figurer ces localisations de l'énergie, Bohr a proposé un schéma. L'illusion provient souvent d'une trop grande familiarité, de sorte que le schéma est devenu, pour nous, la réalité. L'atome, c'est un paquet de petites boules qui tournent autour d'un noyau.

Les petites boules ne sont pas des corps mais *représentent* des concentrations d'énergie.

Troisième point de vue: on ne peut parler de forme précise.

Pour parler de forme, il faut qu'il y ait corps. Cela suppose une morphologie, laquelle rend possible une géo-

métrie. Autrement dit, il faut pouvoir localiser et comment localiser s'il n'y a pas de structure repérable?

Cependant, l'on dit que l'atome est l'ultime partie du réel. Alors comment se fait-il que le simple soit si complexe (électrons, protons, neutrons)? Comment est-il possible de figurer l'atome si ce dernier est conçu en terme d'énergie?

Conséquences

Si l'atome n'est pas un petit corps, il ne peut avoir de dimensions, ni forme précise, d'où l'impossibilité de lui assigner une place précise et une vitesse déterminée. La théorie des quanta n'a pu naître que grâce à l'abandon d'un schéma devenu désuet et qui causait beaucoup trop d'ambiguïtés.

Ainsi, le schéma de Bohr était valable parce qu'il exprimait une tentative pour s'approcher d'un phénomène. Mais là où il n'est plus valable c'est lorsqu'il s'est substitué dans nos esprits à la réalité.

Ceci nous amène à réfléchir sur les bases mêmes de la science. Je prendrai comme exemple la physique, afin de demeurer dans le contexte de mon exemple précédent. Qu'elles sont ces bases? La mesure, l'espace et le temps.

La première constatation, quant à la mesure, provient de l'existence de plusieurs ordres de grandeurs dans les phénomènes. Exemple: on peut mesurer aisément la longueur d'une table, mais on ne peut mesurer aussi aisément l'atome. Si l'on parle de mesure à ce niveau-là c'est à défaut de mieux. Ce qui revient à dire que dans certains domaines, les mesures usuelles perdent leur sens, leurs significations. La mesure est donc ce qui permet d'accéder à des constantes globales et relatives en ce qui touche la possibilité de travailler sur elles. La mesure permet de réaliser certaines

expériences, elle est un facteur d'*action* et de *précision*. Cependant la mesure ne donne pas nécessairement une meilleure connaissance des phénomènes comme tel. La mesure est une voie d'accès et une voie d'évitement.

Qu'est-ce à dire du temps et de l'espace? Ces paramètres scientifiques ne doivent pas être conçus comme des réalités qui existent en chair et en os, si je puis me permettre l'expression; ce sont des réalités *a priori*, indémontrables mais nécessaires.

Ces paramètres sont les conditions théoriques et pratiques qui rendent possible n'importe quelle expérience. Espace et temps sont les situations-limites à partir desquelles sont possibles toutes les mesures. Espace et temps sont les communs dénominateurs de toutes les expériences, surtout celles qui ont un caractère hautement mathématique.

L'espace, c'est *le champ* d'action d'un phénomène, le temps, son complément, qui en permet l'approximation.

En guise de conclusion, laissons la parole à Jean Fourastié qui reconnaît dans la science trois grands secteurs: "celui où l'on peut expérimenter (ex. la physique classique); celui où l'on ne peut qu'observer, mais où l'observation révèle l'existence ou la permanence de réalités stables ou identiques dans le temps (ex. l'astronomie d'hier et d'aujourd'hui); celui où l'on ne peut qu'observer mais où l'observation ne révèle jamais ou rarement l'existence de réalités rigoureusement identiques à elles-mêmes (ex. les sciences humaines, l'économie). Il est bien clair que le premier domaine est le domaine "idéal" de la certitude scientifique; dans le second la certitude implique des délais, et dans le troisième, à la fois des délais et des tolérances historiques" (Jean Fourastié, p. 135).

Références bibliographiques

Gaston Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F., 1963.

Gaston Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris Vrin, 1965.

Albert Einstein, *Comment je vois le monde*, Paris, Flammarion, 1959.

J.R. Oppenheimer, *La science et le bon sens*, Paris, Gallimard, 1963.

Jean Fourastié, *Les conditions de l'esprit scientifique*, Paris, Gallimard, 1966.

