

Gaston Bachelard

GUSTAVE CORTAL

Janvier 2020

Gaston Bachelard et *Le nouvel esprit scientifique*

Un réalisme des ordres de grandeur

Pour Bachelard, la pensée scientifique se base sur le réalisme et le rationalisme, deux métaphysiques contradictoires. L'épistémologue doit se placer et établir un dialogue entre ces deux métaphysiques. Le but de l'ouvrage de Bachelard est de montrer comment le réalisme et le rationalisme doivent être liés. Pour expérimenter, il faut raisonner. Pour raisonner, il faut expérimenter. C'est un réalisme « fait de raison réalisée, de raison expérimentée¹ ». Nous ne sommes plus dans un réalisme incognoscible comme ce que nous pouvons trouver dans le concept chose en soi chez Kant ou celui de Volonté chez Schopenhauer, où la réalité se cache derrière un concept-limite. Bachelard nous invite à penser un réalisme technique. Il nous rappelle que toute phénoménologie mathématique est une « phénoménotechnique ». Les phénomènes étudiés mathématiquement passent avant tout par des instruments de mesure. Nous percevons donc les phénomènes à travers des instruments de mesure et ceux-ci constituent des « théories matérialisées ». La détermination du réel est toujours relative à une certaine échelle. Le progrès de l'instrumentation opère par moments une rupture d'échelle, un approfondissement radical des conditions de l'observation qui révèle une tout autre organisation de la matière à une échelle plus profonde. Il y a ainsi une réalité des divers ordres de grandeur. Le monde microscopique constitue une réalité différente qui s'additionne à la réalité macroscopique. Un nouvel enjeu se pose alors : y a-t-il une communication des divers ordres de grandeur ? Si tel est le cas, comment l'étudier ? Si notre connaissance est toujours relative à une certaine échelle de mesure, comment connaître un processus qui parcourt différentes échelles ?

Les révolutions générales

Chez Bachelard, les révolutions en science se construisent comme des généralisations. Le processus de généralisation est une critique des notions de base d'un système. Par exemple, la Relativité attaque l'idée primitive de simultanéité tout comme la géométrie

1. BACHELARD, Gaston. *Le Nouvel esprit scientifique*, Paris : PUF, 2013, p. 10.

de Lobatchewsky attaque l'idée primitive de parallélisme. De plus, ce processus procède à une extension des notions critiquées. La ligne géodésique a maintenant plus de réalité que la ligne droite. Cette dernière devient une notion spéciale, déjà composée. Ainsi, la géométrie euclidienne se présente comme un cas particulier de la « pangéométrie » de Lobatchewsky et l'astronomie de Newton se présente comme un cas particulier de la « panastronomie » d'Einstein.

Nous comprenons maintenant pourquoi la géométrie non-euclidienne n'est pas contraire à la géométrie euclidienne, mais elle est plutôt considérée comme un achèvement de cette dernière. Elle joue le rôle de généralisation, elle arrive comme un complément, comme un élargissement des cadres de la connaissance. Nous passons d'une métaphysique du contradictoire à une métaphysique du complémentaire : « Ainsi des principes épistémologiques vraiment nouveaux nous semblent devoir s'introduire dans la philosophie scientifique contemporaine. Telle serait, par exemple, l'idée que les caractères complémentaires doivent être inscrits dans l'essence de l'être, en rupture avec cette tacite croyance que l'être est toujours le signe de l'unité [...] Il conviendrait donc de fonder une ontologie du complémentaire moins âprement dialectique que la métaphysique du contradictoire² ». On pourrait penser que l'approche est innovante, mais nous pensons qu'elle s'inscrit dans une certaine continuité. Nous pensons par exemple à la métaphysique d'Héraclite où toutes choses naissent selon l'opposition, ou à l'esthétique de Nietzsche lorsqu'il parle de « contradiction logée au cœur du monde³ ». Mais c'est surtout dans la philosophie contemporaine que ce principe tend à être adopté. Jacques Ellul, philosophe de la technique, proclame que : « le principe de non-contradiction est un principe de mort. La contradiction est la condition d'une communication⁴ ». Chez Gilbert Simondon, un autre philosophe de la technique, la présence d'éléments disparates dans un système joue le rôle d'information et est ainsi une condition de possibilité d'individuation de ce système.

Avec les analyses de Bachelard, il devient plus juste de considérer en physique la dualité onde-corpuscule comme un véritable couple onde-corpuscule. L'onde et le corpuscule sont deux réalités différentes, mais non contradictoires. Elles constituent deux images d'un même phénomène complexe. Nous voyons que Bachelard s'écarte progressivement des notions substantialistes pour laisser place à une pensée de la relation.

Un réalisme de la relation

Les notions de base sont questionnées en se concentrant sur l'aspect relationnel de celles-ci. Ce que nous voyons par exemple remis en cause dans le cinquième axiome d'Euclide, c'est la notion de parallélisme dans une droite à travers sa généralisation : « En effet, on peut déjà se rendre compte que le rôle des entités prime sur leur nature et

2. *Ibid.*, p. 17.

3. Nietzsche, *La naissance de la tragédie*, 1871, p. 9.

4. Jacques Ellul, *La raison d'être. Méditation sur l'Ecclésiaste*, 1987. Réed. Le Seuil, 2007, p. 52

que l'essence est contemporaine de la relation. Ainsi, on comprendra le problème posé par la demande d'Euclide quand on considèrera véritablement le rôle des droites dans un plan et non plus leur nature d'absolu ou d'être, quand on saura, en variant l'application, généraliser la fonction de la notion de droite dans un plan, quand on s'instruira sur le prolongement des notions en dehors de leur domaine de base⁵ ». Ces constatations mènent naturellement Bachelard à penser un réalisme mathématique où les idées de transformation permettent l'extension d'une notion : « De cette manière, on connaît la forme mathématique par ses transformations. On pourrait dire à l'être mathématique : dis-moi comment l'on te transforme, je te dirai qui tu es. [...] En somme, l'algèbre amasse toutes les relations et rien que les relations. C'est en tant que relations que les diverses géométries sont équivalentes. C'est en tant que relations qu'elles ont une réalité⁶ ». Sa pensée repose donc sur un réalisme de la relation. La valeur d'être n'est plus dans des termes fixes, stables et existant en soi, mais dans la relation entre des termes devenus non substantiels. La relation constitue les termes.

Il fonde à travers ces observations une épistémologie non-cartésienne qui critique les idées issues du substantialisme. La substance peut être définie comme « Ce qui existe en soi, de manière permanente, par opposition à ce qui change ». Descartes pense le monde objectif comme composé d'éléments absolus pouvant être connus dans leur totalité, ce qu'il nomme la *res extensa*, la chose étendue. L'objet simple est ainsi totalement séparé des relations avec d'autres objets, ce qui pour Bachelard est une erreur : « En réalité, il n'y a pas de phénomènes simples ; le phénomène est un tissu de relations. Il n'y a pas de nature simple, de substance simple ; la substance est une contexture d'attributs⁷ ». Là où le cartésianisme allait du simple au complexe, le non-cartésianisme de Bachelard opère un renversement puisqu'il va du complexe au simple, de l'organique au dégénéré. La science contemporaine sur laquelle repose les analyses non-cartésiennes « substitue à la clarté en soi une sorte de clarté opératoire. Loin que ce soit l'être qui illustre la relation, c'est la relation qui illumine l'être⁸ ». Nous verrons dans la prochaine partie que l'épistémologie non-cartésienne opère une critique de la notion d'entité simple.

La critique de l'entité simple

L'épistémologie de Bachelard n'est pas une épistémologie « chosiste ». La notion d'identité et d'unité n'est plus respectée dans l'entité simple. Par exemple, l'objet élémentaire de la microphysique n'est pas considéré comme un solide : « la particule électrique n'a pas la forme essentielle du solide parce qu'elle se déforme dans le mouvement⁹ ». La relativité nous invite à considérer la masse d'un objet comme fonction de sa vitesse. Le caractère substantiel d'un objet ne peut exister si la conservation de la matière n'est

5. BACHELARD, Gaston. *Le Nouvel esprit scientifique*, Paris : PUF, 2013, p. 23.

6. *Ibid.*, p. 27.

7. *Ibid.*, p. 113.

8. *Ibid.*, p. 110.

9. *Ibid.*, p. 34.

pas tenue. L'énergie joue ici le rôle de relation entre chose et mouvement : « Avant tout, il faut considérer la matière comme un transformateur d'énergie, comme une source d'énergie [...] c'est la notion d'énergie qui forme le trait d'union le plus fructueux entre la chose et le mouvement¹⁰ ».

Dans la nouvelle physique, il y a une perte de l'individualité de l'objet élémentaire. La théorie des *quanta* questionne l'individualité de l'atome puisque l'absorption d'un quantum d'énergie opère une différenciation chez celui-ci. Sa forme change s'il reçoit ou abandonne de l'énergie : « Par son développement énergétique, l'atome est devenu autant qu'être, il est mouvement autant que chose. Il est l'élément du devenir-être schématisé dans l'espace-temps¹¹ ». Ainsi, la physique contemporaine nous invite à penser l'identité de l'être et du devenir. L'être n'est ainsi pas dans le devenir, ni même le résultat du devenir, mais l'être est le devenir.

L'identité du corpuscule n'est donc plus vérifiée dans le temps. C'est ce que nous montre aussi la mécanique ondulatoire en pensant le corpuscule comme un paquet d'ondes : « Le corpuscule ne saurait avoir une permanence absolue, il ne peut tenir tous ses attributs comme la substance des philosophes soutenait toutes ses qualités. Les ondes qui le construisent ont à satisfaire à des conditions aux limites qui sont des conditions fondées dans des régions bien éloignées du point où le corpuscule matériel se présente comme une ombre éphémère. Autant dire que l'existence du corpuscule a une racine dans tout l'espace. [...] Partout où le point agit, il existe¹² ». Louis de Broglie, prix Nobel de physique en 1929 pour sa découverte du caractère ondulatoire des électrons, résume bien cette idée : « on ne conçoit plus le point matériel comme une entité statique n'intéressant qu'une région infime de l'espace, mais comme le centre d'un phénomène périodique répandu tout autour de lui¹³ ». La physique contemporaine remet en cause la réalité physique du point matériel. Elle nous rappelle que celui-ci est une abstraction mathématique.

En conclusion, Bachelard dans *Le nouvel esprit scientifique* nous livre une épistémologie non-cartésienne qui rompt avec les idées substantialistes pour mettre en lumière le concept de relation, ce qui le mène à considérer naturellement un réalisme de la relation. De plus, il rompt avec la notion classique de révolution en science. Pour lui, ces révolutions constituent des généralisations de système.

10. *Ibid.*, p. 51.

11. *Ibid.*, p. 55.

12. *Ibid.*, p. 69.

13. DE BROGLIE, Louis. *La nouvelle dynamique des quanta*. Apud, *Électrons et Photons*, 1928, p. 105.