

Onzième année, Numéro 24, Automne-Hiver 2016/2017 publiée en hiver 2017

L'apport de Bachelard à l'épistémologie française

NIKSERESHT Iraj

Maître assistant

Université de Téhéran

E-mail: nikseresht@ut.ac.ir

(Date de réception: le 19 août 2015- Date d'approbation: le 10 octobre 2016)

Résumé

Gaston Bachelard (1884-1962) a développé ses œuvres sur deux versants: l'un, épistémologique et l'autre, poétique. En Iran, l'épistémologie de Bachelard est moins connue que ses réflexions sur l'imagination poétique. Cet article a pour objectif de s'interroger sur la tradition française de philosophie et d'épistémologie et particulièrement l'épistémologie bachelardienne et sa place dans la philosophie et l'épistémologie françaises; notre réflexion se construira sur quatre axes essentiels: « Philosophie et épistémologie bachelardienne », « Rupture épistémologie et Révolution scientifique », « La psychologie de l'esprit scientifique et le caractère social de la science moderne » et enfin, « Le matérialisme rationnel et le matérialisme naturel ».

Mots clés: Bachelard, Rupture Epistémologique, Révolution Scientifique, Matérialisme Rationnel.

Introduction

La physique moderne, notamment la théorie des *quanta* et la découverte de Max Planck, a soulevé une série de problèmes très généraux d'ordre strictement physique et qui ont obligé néanmoins les physiciens à sortir du cadre étroit de leur discipline et à reprendre à leur compte certaines grandes questions philosophiques.

Aux yeux de W. Heisenberg et de N. Bohr, deux fondateurs de la physique moderne, la naissance de la physique quantique apparaît comme une révolution radicale dans les concepts sur lesquels la description de la Nature avait été fondée jusqu'alors. Ce fut un nouveau « fondement de la science de la Nature » (Bohr, 1991: 466), selon W. Heisenberg, qui soulignait la « rupture réelle dans la structure de la science, voire le changement apporté dans la réalité » (Heisenberg, 1971: 12). Il s'agit en fait d'une réflexion rétrospective sur l'ensemble de la science et de la philosophie moderne; et E. Schrödinger évoquait, non sans lyrisme, l'attitude « passionnante, neuve et révolutionnaire » (Schrödinger, 1992: 13). Selon Gaston Bachelard: « la science contemporaine fait entrer dans un monde nouveau. Si l'homme pense la science, il se renouvelle en tant qu'homme pensant » (Bachelard, 1953: 1). Cela explique le recours à la philosophie qui a réuni et opposé les différents fondateurs de la théorie quantique. Des philosophes aussi différents que Kojève, Heidegger, Cassirer, Weyl, Carnap, Reichenbach, Meyerson ou Bachelard ont fait de la physique quantique un sujet central de leur préoccupation et l'on trouve dans leurs œuvres des références explicites à la physique quantique.

Dans cet article, on se propose d'examiner une partie des écrits de Gaston Bachelard qui, dans le monde de la philosophie des sciences en France, entre 1930 et 1960, s'est intéressé de plus près à l'interprétation philosophique de la physique quantique et de la relativité en y consacrant un plus grand nombre d'écrits. Bachelard se penche également sur rôle que joue la science moderne dans la pensée humaine. Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous allons tout d'abord examiner la philosophie et

l'épistémologie de Bachelard. Ensuite, nous tenterons de répondre aux questions suivantes: y a-t-il en France une tradition épistémologique? Quelle place faut-il attribuer à Bachelard dans la philosophie et l'épistémologie en générale, et tout particulièrement en France? Quelles sont les nouveautés essentielles de l'épistémologie bachelardienne? Quel rôle joue l'histoire de la science dans l'élaboration de l'épistémologie bachelardienne?

Pour répondre à ces questions, nous allons nous concentrer sur « la philosophie et l'épistémologie bachelardienne », « la rupture épistémologique et la révolution scientifique », « La psychologie de l'esprit scientifique et caractère social de la science moderne » et enfin sur « le matérialisme rationnel et le matérialisme naturel ».

Bachelard et l'épistémologie française

Il ne s'agit pas pour nous de revenir aux discussions qui se sont déroulées en France, au tournant des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles. A. Brenner a communément admis que :

« La tradition épistémologique française prend son point de départ chez Bachelard. En effet, il a donné une impulsion forte à la philosophie des sciences. Nous devons à Bachelard des analyses, dans lesquelles les ressources de la philosophie et de l'histoire des sciences sont maniées avec dextérité pour éclairer l'activité scientifique. Pourquoi ne pas l'avouer? La philosophie des sciences ne constitue pas une démarche aisée et évidente. Cette discipline relève de la philosophie par sa méthode et de la science par son objet d'étude. L'homme est naturellement porté à connaître; c'est avec effort qu'il cherche à savoir comment il connaît. L'efficacité de la démarche scientifique détourne de s'interroger sur sa nature même » (Brenner, 2003: 2).

Il continue:

« Contre les prétentions hégémoniques de la phénoménologie et de l'existentialisme, Bachelard a su maintenir un espace propre à l'épistémologie: la philosophie ne se réduit pas à l'expérience ordinaire, ni même à l'expérience élargie aux diverses activités spécialisées de l'homme. La philosophie vise également à s'interroger sur la théorie dans ses rapports avec le réel; elle analyse des systèmes de concepts fabriqués par l'homme. Bachelard a certainement apporté sa contribution ici. De surcroît, il est le fondateur d'une école qui inclut des maîtres à penser tels que G. Canguilhem et M. Foucault » (*Ibid.*).

Comme nous l'a bien expliqué D. Lecourt dans son *Pour une critique de l'épistémologie: Bachelard, Canguilhem, Foucault*: « Il est vrai que Bachelard fut le maître de Canguilhem, et Canguilhem celui de Foucault » (Lecourt, 1978: 7). Toutefois, il ne faut pas oublier que Bachelard est de la même génération que les caciques du Cercle de Vienne. Pour ne pas aller très loin et afin d'éviter d'entrer dans le détail, disons simplement que Bachelard s'oppose au positivisme sous diverses formes (*Ibid.*). A l'approche logique des positivismes logiques avec leur *Manifeste*, il préfère l'approche *historique* et sa préférence accordée au *rationalisme*. Lorsque Bachelard entre sur la scène intellectuelle française et publie ses œuvres, l'histoire des sciences et de la philosophie des sciences sont déjà constituées. Il devient, avec A. Koyré, l'une des figures de proue de l'école d'épistémologie française: Bachelard développe une philosophie historique des sciences (Lecourt, 2002) et Koyré, une histoire philosophique des sciences (Jorland, 1981). Aujourd'hui, « nous connaissons, selon Ernico Castelli Gattinara, cette tradition par l'histoire de la « pensée » scientifique de Koyré et l'histoire épistémologique des sciences en France lui doit beaucoup » (Ernico Castelli Gattinara, 2001).

Il existe une ambiguïté sur l'usage et la définition de l'histoire des sciences chez Bachelard que G. Canguilhem a bien expliquée: « Il faut bien

saisir l'originalité de la position de Bachelard, face à l'histoire des sciences. En un sens, il n'en fait jamais. En un autre sens, il ne cesse d'en faire. Si l'histoire des sciences consiste à recenser des variantes dans les éditions successives d'un traité, Bachelard n'est pas un historien des sciences », mais plutôt un épistémologue faisant un usage permanent de l'histoire des sciences. « Si l'histoire des sciences consiste à rendre sensible – et intelligible à la fois – l'édification difficile, contrariée, reprise et rectifiée, du savoir, alors l'épistémologie de Bachelard est une histoire des sciences toujours en acte » (Canguilhem, 1968). Dans ce sens, selon Canguilhem, l'épistémologie de Bachelard enveloppe une conception méthodologique définie de l'histoire des sciences.

La philosophie bachelardienne a suffisamment été appréciée par les grandes épistémologues français, comme Koyré, Althusser, Canguilhem, Foucault. Bachelard appliquait son épistémologie essentiellement à la physique, aux mathématiques, à la chimie et à la logique; Canguilhem, lui, l'appliquera à la biologie et à la médecine. Althusser développera la notion de « coupure épistémologique » en référence à la « rupture épistémologique » bachelardienne. Finalement, le concept de paradigme inventé par Kuhn sera inspiré de Bachelard (Lecourt, 1972; Wunenburger, 2003).

Philosophie et épistémologie Bachelardiennes: Le matérialisme rationnel

Bachelard revendique un « réalisme scientifique », un « réalisme instruit » comme l'une des caractéristiques de l'activité rationaliste de la physique du XX^{ème} siècle. Ce réalisme est couplé au « rationalisme appliqué » et se confond alors avec le « matérialisme technique ».

La philosophie de Bachelard est pour l'essentiel un nouvel idéalisme, présenté sous le couvert d'une épistémologie qui pense pouvoir se développer par-delà les oppositions philosophiques traditionnelles. Cet idéalisme épistémologique se profile, ou se cache, sous les noms variés de

polyphilosophisme, de « rationalisme appliqué », de « matérialisme rationnel » et d'« idéalisme discursif ». Face à cette diversité, à cette complexité, on comprendra que la tâche de quiconque s'attachera à déterminer cette « philosophie » s'avère difficile. Mais grâce, aux travaux de Lecourt (Lecourt, 1974: 25-57), on peut dire de manière générale que l'œuvre de Bachelard est une philosophie qui ne fut pas construite, dit-il en substance, mais une non-philosophie, qui serait à la fois, poursuit-il, un effet de la rupture de Bachelard avec l'idéalisme dominant de la philosophie française dans la première moitié du XX^{ème} siècle, et de l'impossibilité où il s'est trouvé, dans ce contexte, de développer une véritable philosophie matérialiste contre cet idéalisme. Cette non-philosophie, dans un premier temps, rejette toutes les philosophies de son temps qui prétendaient légiférer la pensée française dans la première moitié du XX^{ème} siècle, surtout le néo-kantisme avec sa reprise de la synthèse transcendantale, la phénoménologie avec sa doctrine de la conscience *a priori* transcendantale et les écoles positivistes pragmatistes. Lecourt sépare donc les deux éléments suivants: les thèses en épistémologie et les thèses sur l'imagination, et restitue pour nous les thèses philosophiques (matérialistes) que seraient en pratique les thèses épistémologiques (*Ibid*, 59-88).

La philosophie du non, publié six ans après *Le Nouvel esprit scientifique*, commence avec une annonce: dans cette partie de son livre Bachelard va présenter une philosophie des sciences « qui serait vraiment adéquate à la pensée scientifique en évolution constante » (Bachelard, 1966a: 7). Bachelard a publié ce livre en 1940; depuis le début de XX^{ème} siècle, les sciences physico-chimiques, en particulier la physique quantique, et la relativité générale sont bien établies et la communauté scientifique s'accorde à reconnaître l'aspect révolutionnaire de la nouvelle science. Il faut bien remarquer que *La philosophie du non* a pour sous-titre « *Essai sur d'une philosophie du nouvel esprit scientifique* ». Dix ans plus tard, Bachelard écrit *l'Activité rationaliste de la physique contemporaine*. Ce livre aussi commence par une même *annonce* comme le livre précédent.

« L'introduction de l'ouvrage, l'un des textes les plus justement célèbres de Bachelard, explique Lecourt, est consacrée à énoncer, sur un mode programmatique, "les tâches d'une philosophie des sciences" qui voudrait être "contemporaine" de l'objet de son discours » (Lecourt, 1974: 28). Même annonce, enfin, dans le *Matérialisme rationnel*, le dernier des livres d'épistémologie de Bachelard. Le « non » à l'idéalisme que serait la philosophie du non, serait positivement un « oui » au matérialisme philosophique qui va être développé dans le *Matérialisme rationnel*.

Rupture épistémologique et Révolution scientifique

Il y a deux visions sur le développement et le progrès de la science. Une vision dite « continuitiste » qui prétend que les idées avancent progressivement, chacune ajoutant une petite pierre à l'édifice et une autre vision qui pense que dans l'histoire des sciences, il existe de véritables « révolutions scientifiques » comparables à ce que l'on rencontre dans l'histoire de la philosophie et de la politique.

Kuhn dans *La structure des révolutions scientifiques* (Kuhn, 1983: chapitres VIII et IX) évoque que la science ne progresse pas par simple accumulation linéaire de faits et de théories nouvelles, mais aussi par des réorganisations où certains éléments théoriques sont mis de côté. Or, il n'est pas le premier à le penser. Avant lui, Gaston Bachelard avait parlé de « ruptures épistémologiques », c'est-à-dire de changements dans les méthodes et les instruments utilisés pour observer les faits, ou dans la façon de se les représenter et de les expliquer sur le plan théorique, ou les deux à la fois. La première de ces ruptures se situe dans le passage du sens commun à la science: dans le premier cas, la représentation des choses se limite à ce qu'en livre la perception sensorielle, incluant la façon dont elles répondent à nos besoins, alors que la science tend vers une représentation qui va au-delà des caractères livrés par la perception.

L'évolution de la science a, elle aussi, rappelle Bachelard, connu des ruptures épistémologiques: entre la physique aristotélicienne et celle de

Newton, entre l'astronomie géocentrique et l'astronomie héliocentrique, entre la physique de Newton et celle d'Einstein, la physique quantique, etc.

Chaque fois, il y a réorganisation de l'ensemble des concepts de la science, avec le résultat que de nouveaux concepts ont introduit; d'autres sont définitivement mis de côté, et certains enfin sont redéfinis autrement. Une fois que vous avez accompli une révolution, tout reste à faire. Bachelard invente un concept qui n'a pas été bien développé et exploré: le concept « refond » ou « réforme » épistémologique, qui représente un long travail pour les scientifiques.

Pour Bachelard, La physique d'Einstein, par exemple, introduit le nouveau concept d'espace-temps à quatre dimensions et à métrique variable (l'espace-temps est ou moins courbe en fonction de la masse des corps qui le constituent), et abandonne l'espace et le temps subsistants, absolus, uniformes et infinis de Newton; la masse y devient fonction de la vitesse, alors qu'elle était fonction de l'accélération chez Newton; enfin, la masse pesante (qui dépend de la gravitation) et la masse d'inertie ou masse de choc due à la vitesse), différentes dans la physique de Newton, sont identiques dans la physique d'Einstein (Bachelard, 1962: 19-25; Bachelard, 1966b.: 1-11).

Bachelard soutient que la physique contemporaine doit toute son originalité - qui fait aussi toute sa difficulté pour les esprits rompus - aux doctrines scientifiques classiques. Dans les premiers ouvrages épistémologiques, notamment dans le *Nouvel Esprit scientifique* et la *Philosophie du Non*, il parle de la rupture et de la révolution scientifique et épistémologique du XX^{ème} siècle. La question essentielle pour Bachelard est la suivante: la rupture est-elle un événement historiquement repérable dans l'histoire des sciences ou bien un sujet qui ne vaut que pour les physiciens du XX^{ème} siècle? Il se pose également une autre question: La rupture est-elle le propre de toute connaissance scientifique? Pour lui, dans le livre du *Nouvel esprit scientifique*, la rupture entre connaissance commune et connaissance scientifique est caractéristique du « règne

épistémologique nouveau ». Mais, dans *La Formation de l'esprit scientifique*, Bachelard affirme qu'« il faut accepter pour l'épistémologie le postulat suivant: l'objet ne saurait être désigné comme un « objectif » immédiat; autrement dit, une marche vers l'objet n'est pas initialement objective. Il faut donc accepter une véritable rupture entre connaissance commune et connaissance scientifique » (Bachelard, 1972: 239). Dans *Le matérialisme rationnel*, Bachelard adopte une position claire et nette contre l'empirisme:

« Entre la connaissance commune et la connaissance scientifique, la rupture nous paraît si nette que ces deux types de connaissance ne sauraient avoir la même philosophie. L'empirisme est la philosophie qui convient à la connaissance commune. L'empirisme trouve là sa racine, ses preuves, son développement. Au contraire, la connaissance scientifique est solidaire du rationalisme et, qu'on le veuille ou non, le rationalisme est lié à la science, le rationalisme réclame des buts scientifiques. Par l'activité scientifique, le rationalisme connaît une activité dialectique qui enjoint une extension constante des méthodes » (Bachelard, 1953: dernière page).

La psychologie de l'esprit scientifique et le caractère social de la science moderne

Bachelard parle souvent de « la psychologie de l'esprit scientifique » et dans *La formation de l'esprit scientifique*, il défend ce qu'il appelle « un point de vue psychologique sur l'histoire des sciences ». Il écrit: « Quand on cherche les conditions psychologiques des progrès de la science, on arrive bientôt à cette conviction que c'est en termes d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique ». Bachelard cite quelques obstacles comme (*Ibid*: chap. VII): 1- l'expérience première, 2- l'obstacle réaliste, 3- l'obstacle animiste, 4- la *libido* etc. Or, l'obstacle épistémologique a un double caractère: il est par essence psychologique et

anhistorique. La constitution d'une psychanalyse de la connaissance objective est liée à des études dites de « la psychologie de l'esprit scientifique », que l'on rencontre dans toutes les œuvres épistémologiques ou philosophiques de Bachelard. Ce qui est en cause pour Bachelard, ce n'est donc pas seulement l'obstacle objectif que la complexité du réel ou son éloignement opposent à la connaissance. Les difficultés majeures que rencontre notre effort ne proviennent pas primordialement de la nature de l'objet à connaître. Les obstacles sont inhérents à notre démarche, à notre esprit même. « Quand on cherche les conditions psychologiques des progrès de la science... c'est dans l'acte même de connaître, intimement, qu'apparaissent, par une sorte de nécessité fonctionnelle, des lenteurs et des troubles » (Bachelard, 1972: 13). Ces obstacles épistémologiques, il est frappant de constater que Bachelard les ramène à quelques figures élémentaires, toujours les mêmes: »C'est pourquoi toute philosophie qui bloque la culture dans le Réalisme ou le Nominalisme constitue les obstacles les plus redoutables pour l'évolution de la pensée scientifique« (Bachelard, 1972, 246). C'est-à-dire l'empirisme immédiat et le réalisme. Ce sont donc, semble-t-il, des ennemis philosophiques que Bachelard désigne par là plutôt que des obstacles épistémologiques au sens strict. Enfin, D. Lecourt met l'accent sur les composantes idéologiques de la description de l'obstacle épistémologique par Bachelard (Lecourt, 1974: 126). Ces composantes idéologiques sont bien présentées jusqu'à un certain point dans *La formation de l'esprit scientifique*, mais elles restent relativement mineures si l'on tient compte des autres composantes, psychologiques, morales, pédagogiques. Le recours à la psychanalyse est alors compris par Lecourt comme un emprunt à cette doctrine basée sur une « théorie naturaliste de l'idéologie » (*Ibid.*). Pour D. Lecourt l'une des grandes lignes des œuvres de Bachelard est d'avoir fondé la « psychanalyse de la connaissance objective ». « Il faut bien dire: ce qui seul permet à Bachelard de penser la nécessité des "obstacles épistémologiques" c'est une certaine conception de l'âme humaine qui enracine le "rapport imaginaire", dans l'imaginaire des images produites par

l'imagination. Les nombreuses pages où Bachelard décrit cette intervention inhibitrice des images dans la pratique scientifique sont restées célèbres » (Lecourt, 1978: 34). Un peu plus loin il ajoute:

« tous les concepts épistémologiques de Bachelard se trouvent hantés de psychologisme: dans la locution "esprit scientifique", c'est le terme *esprit* qui tend à devenir dominant, la notion de *travail scientifique* et, corrélativement, de *paresse* philosophique, prend une connotation subjective, l'*application* du "rationalisme appliqué" risque de chavirer dans la psychopédagogie, l'*obstacle*, enfin, peut-être entendu comme simple difficulté, cependant que la *cité scientifique* sera conçue comme "intersubjectivité" » (*Ibid.*: 35).

Bachelard, dans *le Rationalisme appliqué*, s'interroge encore sur la question de la psychologie. « La cité scientifique, explique-t-il, est établie en marge de la cité sociale, donc elle doit lutter contre une psychologie pour créer son non-psychologisme » (Bachelard, 1966b: 23). Si on le suit, il formule en effet « le sens philosophique de sa tâche d'épistémologie active: décrire la psychologie de dépsychologisation ». Et plus loin il dit son ambition d'établir "la différentielle de la dépsychologisation" qui s'opère dans la pensée scientifique. Problèmes non pas psychologiques au sens strict, mais "métapsychologiques", posés par « la psychologie non psychologique, la personnalité dépersonnalisée en fonction des progrès de la science » (*Ibid.*, 71).

Dans l'introduction de son dernier livre, intitulé *Le matérialisme rationnel* (1953) et qui concerne la chimie, Bachelard parle du caractère social de la science moderne:

« Si l'on prend d'ailleurs la connaissance scientifique dans son aspect moderne en réalisant au mieux toute son *actualité*, on ne peut manquer de mettre en valeur son caractère social bien défini. Ensemble, les savants s'unissent dans une cellule de la cité scientifique, non

seulement pour comprendre, mais encore pour se diversifier, pour activer toutes les dialectiques qui vont des problèmes précis aux solutions originales » (Bachelard, 1953: 1&2).

Ailleurs, on le sait, Bachelard pouvait écrire que seule « la société peut lancer l'électricité dans un fil ». Bref, il découvre la nécessité, pour penser l'histoire d'une science, de tenir compte de l'état de la « cité technicienne ». Or, cet état est bien évidemment lié à l'histoire des techniques de production; c'est-à-dire à la cité tout court. Quel type de détermination existe-t-il entre l'histoire des techniques de production et celle des instruments scientifiques, entre celle des instruments scientifiques et celle des concepts? Ces questions demeurent en suspens. Ici aussi paraissent les *limites* de l'épistémologie de Gaston Bachelard.

Le matérialisme rationnel et le matérialisme naturel

Dans son dernier livre épistémologique, Bachelard parle des liens historiques qui existent entre la conception matérialiste et idéaliste de la matière; des liens qui paraissent plus intéressants pour l'historien de la philosophie et de la physique que le physicien (*Ibid.*). Mais ce dernier peut aussi percevoir, en les observant, certaines structures qui lui donnent des intuitions valables pour ses propres problèmes d'aujourd'hui.

Le concept de matière a pris bien des aspects au cours de l'histoire de la pensée humaine. Les divers systèmes philosophiques lui ont donné des interprétations variées et toutes subsistent encore plus ou moins dans notre conception actuelle du mot « matière ».

L'idée de la structure de la matière est née, il y a presque vingt-cinq siècles en Grèce antique. A moins de supposer une origine purement fortuite qui n'est pas à exclure. La plupart des philosophes grecs de Thalès aux atomistes estimaient que les principes de toutes choses se réduisaient à un principe unifiant au sein du changement universel. Ils posent comme élément et principe des choses, une substance première universelle subissant toutes

ces transformations pour produire toute chose individuelle (Heisenberg, 1971: 191).

Le problème de la structure de la matière ou plus exactement la vieille question des philosophes grecs est de savoir comment ramener des phénomènes multiples à des principes simples et intelligibles. La physique moderne, et spécialement la théorie des quanta, a posé une série de questions très générales, ayant pour objet non seulement la physique, mais également les méthodes des sciences naturelles exactes et la structure même de la matière alors que ces problèmes philosophiques semblaient avoir été résolus définitivement, pour le physicien, avec la connaissance de la physique classique. Dans la théorie quantique, la question s'est posée de nouveau d'une façon très surprenante. Cette question peut par conséquent, être discutée du point de vue des sciences naturelles modernes.

Au cours de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, l'image matérialiste de l'univers a été mise en question par le développement de la science de l'électricité. Celle-ci considérait comme le réel proprement dit le champ électrique et non la matière. Une action réciproque entre des champs électriques, sans une substance support des forces, était moins facile à comprendre que la représentation matérialiste de la réalité selon la physique de l'atome; un élément abstrait et non évident entra dans l'image du monde qui partout ailleurs semblait si claire.

Les recherches ont abouti à deux conceptions opposées: le « matérialisme » et l'« idéalisme » qui ont marqué d'une manière décisive toute l'évolution de la pensée philosophique. Il semble alors que K. Werner Heisenberg, l'un des fondateurs de la physique quantique, ait en vue la tâche d'une histoire philosophique de la physique rapportée à son origine; ce qui expliquerait à la fois la composition historisante dont il fait montre dans tous ses écrits philosophiques et l'importance essentielle accordée aux Grecs.

La science est déterminée par deux idées issues de l'ancienne philosophie grecque: l'idée que la matière est composée d'unités très petites et indivisibles, les atomes, et la croyance dans le pouvoir organisateur des

structures mathématiques. Ces idées déterminent la physique contemporaine non pas par leur permanence, mais par la reprise transformée de leur conflit interne: le débat fondamental est celui qui opposait Démocrite et Platon, c'est le trait essentiel de la découverte du quantum d'action de Planck que d'avoir « réanimé la discussion sur laquelle Platon et Démocrite s'étaient opposés il y a vingt-cinq siècles » (Heisenberg, 1974: 18). Or, si le « développement récent [...] reproduit [...] la transition de Démocrite à Platon » (*Ibid.*), c'est que la physique contemporaine a définitivement renoncé à l'idée des atomes comme briques ultimes munies de propriétés représentables dans la géométrie ordinaire pour les remplacer par un atome démuné de qualités, échappant à toute possibilité de représentation intuitive, bref par un atome qui n'est qu'une « équation abstraite multidimensionnelle » (*Ibid.*). La défaite de Démocrite est pour Heisenberg la défaite de la tentative pour interpréter l'opposition entre l'être et le non-être, comme une opposition entre le plein et le vide (Heisenberg, 1952: 54-55). Elle est, inversement, une victoire de Platon, comme, il le suggère souvent.

Poincaré, quant à lui, fidèle à sa tactique qui lui prescrit de ne pas prendre et de regarder les événements en spectateur extérieur à tous les démêlés, pense que les deux hypothèses. Qu'elles sont les deux pôles de la connaissance humaine. Ce qui fait que celle-ci est condamnée à osciller entre l'une et l'autre selon les époques et les éléments nouveaux:

« Nous ne sommes pas près de voir finir la lutte entre les deux façons de penser, celle des atomistes qui croient à l'existence d'éléments ultimes, dont les combinaisons en nombre fini mais très grand, suffiraient pour expliquer les aspects variés de l'univers, celle des partisans du continu et de l'infini. Cette lutte durera tant qu'on fera de la science, tant que l'humanité pensera, parce qu'elle est due à l'opposition entre deux besoins inconciliables de l'esprit humain, dont cet esprit ne saurait se dépouiller sans cesser d'être: celui de

comprendre et nous ne pouvons comprendre que le fini, et celui de voir et nous ne pouvons voir que l'étendue qui est infinie » (Poincaré, 1913: 67).

Que signifient le matérialisme et l'idéalisme chez Bachelard? Est-ce que sa philosophie est une philosophie matérialiste ou bien une philosophie idéaliste? La réponse est très complexe: d'abord parce que les deux notions de matérialisme et d'idéalisme ont une définition bien particulière et ensuite à cause de la difficulté de la pensée bachelardienne (du moins pour nous). Brièvement, on peut dire que dans *le Nouvel Esprit scientifique*, Bachelard, devant le « réel immédiat » de Meyerson qui est un simple prétexte de pensée scientifique, présente son réel scientifique qui doit, selon lui, déterminer « un réalisme de seconde position ». Dans la *philosophie du Non*, il revient encore sur le sujet et écrit (Bachelard, 1940: 36-37): « La réalisation prime la réalité », et cette primauté de la réalisation « décline la réalité » en seconde position (Bachelard, 1971: 38). Dans *le Nouvel Esprit scientifique*, il déclare: « L'épistémologie de microphysique n'est pas chosiste », ensuite dans les textes *l'Activité scientifique de la physique contemporaine* sur la physique des particules étaient développés dans ce sens (Bachelard, 1965: 83-84). Enfin, dans *le Matérialisme rationnel*, la science n'est pas une « leçon de choses ».

La réflexion de Bachelard sur l'usage scientifique des images se fait précisément sur la constitution de l'atome et la figuration planétaire de l'atome par Niels Bohr. Il va caractériser, cette image comme « arrêt d'imagerie métaphorique » (*Ibid.*). On se demande comment, grâce à la spectroscopie effectuée par Balmer, Bachelard pourrait écrire dans *Le Rationalisme appliqué*: « L'image d'un atome organisé comme le système planétaire ne peut pas s'imposer par ses aspects réalistes. Il renvoie simplement à une organisation mathématique. Il faut le lire mathématiquement, en ne quittant pas le sens dominant des formules mathématiques » (Bachelard, 1966b: 180).

Dans son dernier ouvrage épistémologique consacré à la chimie, Bachelard prend une position nette à l'égard du « matérialisme naturel », il écrit:

« Et de ce caractère social, il faut en tenir compte tout de suite, puisque la pensée essentiellement progressive de la science de la matière part de là en nette rupture avec tout matérialisme "naturel". Le départ culturel de la science prime désormais tout départ naturel. Etre un chimiste, c'est ce mettre en situation culturelle, en prenant place, en prenant rang, dans une cité scientifique nettement déterminée par la modernité de la recherche » (Bachelard, 1953: 1-2).

Il y oppose systématiquement ce que le chimiste appelle une « substance » à ce que le philosophe entend par substance. Au nombre des caractères essentiels de la substance chimique, figure la « pureté ». Voici ce qu'écrivait Bachelard à ce propos: « on peut dire qu'il n'y a pas de pureté sans purification. Et rien ne peut mieux prouver le caractère éminemment social de la science contemporaine que les techniques de purification. En effet, les processus de purification ne peuvent se développer que par l'utilisation de tout un ensemble de réactifs dont la pureté a reçu une sorte de garantie sociale ».

La substance homogène est un départ possible pour une étude de la matière. Dès qu'une matière est homogène, il semble qu'elle ait un signe substantiel. Une telle substance est l'occasion d'une connaissance matérialiste claire et distincte. « Avec la considération, dit Bachelard, des substances homogènes un cartésianisme matérialiste rigoureux est possible. Il semble qu'une sorte de logique matérialiste fondée sur l'expérience chimique manie les matières homogènes comme la logique formelle manie les termes bien définis » (*Ibid*, 63).

Conclusion

Il existe certainement une tradition française de réflexion philosophique sur les sciences, mais il est très difficile de parler de commencement absolu.

Car la science, dès son origine, s'est conduite comme une interprétation philosophique sur sa méthode et sur sa valeur. Il existe, au début de XX^{ème} siècle, une crise dans les domaines philosophique et scientifique. Les philosophes essaient de réagir à cette crise et ne peuvent assister passivement à l'enseignement des sciences dans les domaines comme la physique quantique et la relativité, les mathématiques, la biologie et la chimie. Pour répondre à la crise, ils sont obligés de se promettre dans l'histoire de la science. Emile Boutroux a bien expliqué cette situation dans son intervention présentée oralement au congrès international de la philosophie de 1900 à Paris (Boutroux, 1900, 1-7): D'une part, la philosophie s'est rapprochée des sciences en les voyant atteindre et résoudre les problèmes réels et vivants dont elle ne peut se désintéresser; et réciproquement, les savants ont éprouvé le besoin, après l'enthousiasme que la science pour la science avait d'abord provoqué, de compléter leur œuvre et de leur donner un sens général par une synthèse philosophique des conclusions fragmentaires qu'ils avaient déjà établies. La philosophie, dans cette association, n'a pas perdu son caractère pour devenir un simple prolongement de chaque science positive. Il devient dès lors possible de tracer une ligne reliant les questions des philosophies de 1900 à celles qui préoccupent ceux de l'entre-deux guerres mondiales, notamment Gaston Bachelard en passant par Duhem, Poincaré, Milhaud, Le Roy, Boutroux, Meyerson, Brunschvicg, ...etc.

On peut retenir en matière d'épistémologie chez Bachelard les thèses suivantes:

1 – Avec Bachelard nous sommes à la fin de positivisme en France et en même temps en critiquant le courant conventionnalisme de Duhem-Poincaré, il représente une nouvelle génération d'épistémologues. Bachelard rejette la thèse du continuisme historique chez ses prédécesseurs et invente le terme de « rupture épistémologique ». Il existe donc une double discontinuité chez Bachelard: d'une part les théories scientifiques; d'autre part la « rupture épistémologique ». Cette thèse a été reprise par Kuhn dans *La structure des révolutions scientifiques*.

Ces ruptures ne s'opèrent qu'au prix du franchissement d'« obstacles épistémologiques »; les principaux obstacles épistémologiques sont présentés dans *La formation de l'esprit scientifique*: l'expérience première ou l'expérience quotidienne, l'obstacle verbal où un mot où une image constitue l'explication, l'obstacle substantialiste ou réaliste, l'obstacle animiste.

2 – Pour Bachelard aucune philosophie traditionnelle, ni l'empirisme, ni le rationalisme, ni le matérialisme, ni l'idéalisme, ne peuvent représenter correctement les théories de la physique quantique et de la physique de relativité. C'est le « polyphilosophisme » ou la « philosophie du non ».

3 – « La science créée de la philosophie » est une thèse originale de la philosophie des sciences de Bachelard qui développe dans *Le nouvel esprit scientifique* et *La philosophie du non*.

4 – La philosophie de Bachelard a largement influencé l'épistémologie française, notamment Koyré, Althusser, Canguilhem, Simondon, Foucault. Il semble également que le concept de paradigme inventé par Kuhn soit inspiré de Bachelard.

Bibliographie

- Bachelard (1927), *Étude sur l'évolution d'un problème de physique. La propagation thermique dans les solides*, Paris, Vrin.
- Bachelard (1940), *La Philosophie du non: essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*, PUF, Paris.
- Bachelard (1953), *Le matérialisme rationnel*, PUF, Paris.
- Bachelard (1957), *La Poétique de l'espace*, PUF, Paris.
- Bachelard (1960), *La Poétique de la rêverie*, PUF, Paris.
- Bachelard (1965), *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, PUF, Paris, (1951).
- Bachelard (1966a), *La philosophie du Non. Essai sur d'une philosophie du Nouvel Esprit scientifique*, PUF, Paris, 1940.
- Bachelard (1966b), *Le rationalisme appliqué*, 3^e éd., PUF, Paris.

- Bachelard (1971), *le Nouvel Esprit scientifique*, PUF, Paris.
- Bachelard (1972), *La Formation de l'esprit scientifique*, Vrin, Paris, (1938).
- Bohr N. (1991), *Physique atomique et connaissance humaine*, Paris, Gallimard, Paris.
- Boutroux E. (1900), « De l'objet et de la méthode dans l'histoire de la philosophie », *1er Congrès international de philosophie*, [Paris, 1-5 août 1900, actes] Description matérielle: 4 vol. (XXII-460, 428, 688, 529 p.), Vol. IV, pp. 1-7.
- Canguilhem G. (2001), « L'histoire des sciences dans l'œuvre épistémologique de Gaston Bachelard », (1963), reproduit dans *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1968. Chimisso C., *Gaston Bachelard. Critic of Science and the Imagination*, Routledge.
- Cournarie L. (2006), *L'imagination: analyse de la notion, étude de textes: Aristote, Malebranche, Bachelard*, Armand Colin, Paris.
- Enrico Castelli Gattinara (2001), « Epistémologie 1900 la tradition française », *Revue de synthèse*, 4^e sér., avr.-déc.
- Gil D. (1933), *Bachelard et la culture scientifique*, PUF, Paris.
- Gil D. (2010), *Autour de Bachelard - esprit et matière, un siècle français de philosophie des sciences (1867-1962)*, Les Belles Lettres, Encre marine.
- Heisenberg W. (1952), *Philosophical problems of quantum physics*, New-York, Pantheon.
- Heisenberg W. (1971), *Physique et philosophie*, Paris, Albin Michel.
- Heisenberg W. (1974), « Natural law and structure of matter », in *Across the frontiers*, New York, Harper & Row.
- Jorland G. (1981), *La science et la philosophie: recherches épistémologie d'Alexandre Koyré*, Gallimard, Paris.
- Kuhn T. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris.
- Lafrance G. (1987), *Gaston Bachelard, profils épistémologiques*, Presse de l'Université d'Ottawa.
- Lamy J. (2012), « Entre science et poésie. L'œuvre plurielle de Gaston Bachelard », *La pensée de Gaston Bachelard*, Dossier coordonné par Quentin Molinier, Parution initiale: Implications philosophiques.

- Lecourt D. (1974), *Bachelard, le jour et la nuit: Un essai du matérialisme dialectique*, Grasset, Paris.
- Lecourt D. (1980), *Pour une critique de l'épistémologie: Bachelard, Canguilhem, Foucault* (1972, rééd. Maspero, Paris, 5e éd. 1980).
- Lecourt D. (2002), *L'épistémologie historique de Gaston Bachelard* (1969). Vrin, Paris, 11^e édition augmentée.
- Libis J. (2007), *Gaston Bachelard ou la solitude inspirée*, Berg international.
- Poincaré H. (1913), *Le matérialisme actuel*, Paris, Flammarion.
- Schrödinger E. (1992), *Physique quantique et représentation*, Seuil, Paris.
- Pouliquen J. L. (2007), *Gaston Bachelard ou le rêve des origines*, L'Harmattan, Paris.
- Vadée M. (1975), *Bachelard ou Le nouvel idéalisme épistémologique*, Éditions Sociales, Paris.
- Institut de recherches philosophiques (Lyon) (2008), Frédéric Worms, Jean-Jacques Wunenburger, *Bachelard et Bergson: continuité et discontinuité? Une relation philosophique au coeur du XXe siècle en France: actes du colloque international de Lyon, 28-29-30 septembre 2006*, PUF, Paris.
- Wunenburger J. J. (2003), *Bachelard et l'épistémologie française*, PUF, Paris.
- Wunenburger J. J. (2012), « Gaston Bachelard: poétique des images », *La pensée de Gaston Bachelard*, Dossier coordonné par Quentin Molinier, Parution initiale: Implications philosophiques.