

“LA CONSTRUCTION DU FAIT SCIENTIFIQUE”. PERSPECTIVES SUR L’EPISTEMOLOGIE DE GASTON BACHELARD¹

Julien Lamy (Université Jean-Moulin - Lyon 3)²

julien.lamy@yahoo.fr

“Rien ne va de soi. Rien n’est donné. Tout est construit”.

Gaston Bachelard

Résumé: Nous proposons dans la présente étude un parcours complet dans la philosophie des sciences de Gaston Bachelard, dont les axes directeurs sont caractéristiques de ce qu’il est convenu d’appeler la tradition de “l’épistémologie française”. Il s’agira de suivre les lignes de force de l’épistémologie bachelardienne, dont l’étude attentive nous permettra d’analyser de façon détaillée et approfondie la construction du phénomène scientifique dans toute sa complexité. Dans cette perspective, il s’agit notamment d’articuler l’analyse du phénomène scientifique en intégrant dans un rationalisme ouvert l’étude des rapports entre science et philosophie, la question du sujet de la science, les relations dialectiques de la théorie et de l’expérience, dans l’horizon d’un inachèvement fondamental de la connaissance.

Mots-clés: Epistémologie; Pluralisme philosophique; Rationalisme appliqué.

BACHELARD ET LA “TRADITION FRANÇAISE” DE L’EPISTEMOLOGIE

Dans une conférence sur “L’avenir de l’épistémologie française”, présentée à l’Université de Montréal au Centre d’Études et de Recherches Internationales le 14 mai 2008,

¹ Recebido: 27-02-2012/Aprovado: 16-07-2012/Publicado on-line: 15-09-2012.

² Julien Lamy é Doutorando em Filosofia pela Universidade Jean Moulin Lyon3, Lyon, França.

Jean Gayon nous propose de réfléchir sur le sens du syntagme “épistémologie française”, afin de déterminer avec précision ce qu’il peut signifier. Il s’agit plus précisément de savoir si ce que l’on désigne par cette locution, en première approximation vague et indéterminée, correspond à une réalité identifiable. Or, en partant du principe que l’on vise par cet usage courant une réalité plus ou moins bien déterminée, la question se pose de savoir de quelle réalité précise il s’agit. Parle-t-on – c’est une première possibilité – d’une *entité historique* bien circonscrite dans l’espace et dans le temps, dont on pourrait dénombrer les membres, énumérer les principes et faire l’histoire de façon descriptive? Ou alors s’agit-il plutôt – c’est une deuxième possibilité – d’une *manière* de faire de la philosophie des sciences, d’un *style* de pensée “à la française”, irréductible à une doctrine unifiée autour d’un corps d’axiomes, tradition dont se réclameraient peu ou prou certains épistémologues contemporains?

Pour clarifier ces questions, Jean Gayon nous propose de reprendre une classification élaborée par Anne Fagot-Largeault lors d’une conférence, par ailleurs reproduite dans l’ouvrage collectif *French Studies in the Philosophy of Science* (2009), consistant à distinguer trois genres de la philosophie des sciences. Le postulat de base est ici la suivant: si la philosophie des sciences apparaît bien, *grosso modo*, au milieu du 19^e siècle, il n’en demeure pas moins que l’unité toute verbale du *mot* tend à occulter qu’il s’agit là en fait d’un ensemble hétérogène du point de vue intellectuel et culturel – “constellation” d’auteurs, d’approches, de méthodes dont on ne peut masquer les nuances sans basculer dans des assimilations abusives et des confusions nuisibles, impropres à la compréhension de ce que peut être la philo-

sophie des sciences prise dans sa plus grande extension.

De ce point de vue, afin de donner des repères permettant de s’orienter dans cet ensemble hétéroclite, il s’agit de dégager trois sens principaux de la philosophie des sciences.

A un *premier niveau* (1), on trouverait la “philosophie formelle des sciences”, marquée par deux traits distinctifs: l’intérêt pour la logique de la science et la préoccupation constante de la démarcation entre l’explication scientifique et celle qui ne l’est pas. Il est essentiellement question d’un travail de clarification et d’analyse, opéré dans le domaine de la logique et de la méthodologie des sciences empiriques. Si cette approche épistémologique n’est pas, de façon déterminante et exclusive, circonscrite dans un lieu précis ou une aire culturelle spécifique, on rappelle néanmoins qu’elle est issue de la tradition anglo-saxonne, surtout nord-américaine. A un *deuxième niveau* (2), on trouverait l’“épistémologie historique”, dispersée voire disséminée dans le sillage de la philosophie d’Auguste Comte autour d’auteurs tels que Gaston Bachelard, Alexandre Koyré, Georges Canguilhem, Michel Foucault ou encore Ian Hacking, qui en sont les représentants majeurs. Le foyer commun est ici l’importance accordée à l’historicité du savoir scientifique, un intérêt permanent pour l’analyse des sciences dans leur évolution concrète. A un *troisième niveau* (3), on trouverait la “philosophie de la nature”, qui renvoie à des spéculations de facture plutôt métaphysiques, développées le plus souvent par les savants eux-mêmes à partir d’un corpus de données scientifiques fiables, mais en allant au-delà des données scientifiques pour proposer une vision totalisante de l’univers. On toucherait là au domaine des convictions extra scientifiques des savants – voire des philosophes des sciences – qui les conduisent à outrepasser le

cadre restreint de leur discipline et spécialité pour envisager une conception générale du réel.

Dans cette perspective, nous aurions donc principalement affaire, en ce qui concerne la philosophie des sciences, à trois styles ou manière de faire. Il ne s'agit pas ici de discriminer entre des "écoles" au sens doctrinal – voire dogmatique – du terme, comme si nous étions confrontés à des "scolastiques" différentes. Ce serait là la vision la plus pauvre et l'usage le plus partisan d'une telle tentative de classification, qui se révèle avant tout un effort de clarté et de mise en ordre. Comme le souligne d'ailleurs bien Jean Gayon, insistant sur le sens de la démarche d'Anne Fagot-Largeault, les frontières entre ces différentes orientations ne sont pas si étanches et si imperméables. On peut, bien au contraire, repérer des échanges, des contacts, des échos, des empiètements et des recoupements, c'est-à-dire des combinaisons variables, entre certains de ces trois genres (1 et 3, 2 et 3); sauf dans le cas épineux de la philosophie formelle des sciences et de l'épistémologie historique, qui semblent – malheureusement, il faut bien le reconnaître, mais cela n'engage ici que l'auteur! – difficilement conciliables, sinon incompatibles, au moins au regard des faits. La question se poserait alors de clarifier précisément les raisons de ce désaccord peut-être principiel, afin que ces deux traditions, au lieu de s'ignorer mutuellement, puissent comprendre de façon claire et distincte pourquoi elles divergent, sur la base de quel problème de fond, de quel choix théorique inaugural...

SCIENCE ET PHILOSOPHIE

Dans l'introduction de leur ouvrage consacré à

l’épistémologie française, Jean Gayon et Michel Bitbol rappellent la dimension plurielle de cette tradition épistémologique, tout en soulignant les facteurs de convergence des travaux qui s’y inscrivent.

L’épistémologie française est le nom d’une tradition de pensée délibérément hétéroclite qui a toujours affirmé sinon l’unité théorique du moins la solidarité de problèmes que d’autres traditions tendent souvent au contraire à dissocier: logique ou théorie du fondement et des limites de la connaissance, et jamais théorie de la connaissance commune; philosophie générale des sciences; philosophies de champs scientifiques particuliers et dans une certaine mesure histoire des sciences (BITBOL et GAYON, 2006).

Or, l’un des problèmes transversaux de cette philosophie des sciences semble bien celui du rapport entre science et philosophie. Le terme même d’*épistémologie*, qui apparaît au milieu du 19^e siècle en Angleterre, est en ce sens porteur d’une orientation déterminante dès sa réception en France au début du 20^e siècle. Meyerson, dans *Identité et Réalité* (1908), propose de considérer l’épistémologie comme une philosophie des sciences et non pas comme une théorie de la connaissance au sens philosophique traditionnel du terme. Comme il le rappelle lui-même: “Le présent ouvrage appartient, par sa méthode, au domaine de la philosophie des sciences ou épistémologie, suivant un terme suffisamment approprié et qui tend à devenir courant” (XIII). Par ailleurs André Lalande, dans son désormais classique *Vocabulaire critique et technique de la philosophie*, propose également de considérer, toujours au début 20^e siècle, l’épistémologie comme une philosophie de la science constituée, et non pas comme une spéculation philosophique générale sur la nature et les conditions de la connaissance qui serait indépendante de la science en acte. On trouve là ce qui sera une orientation bachelardienne capitale: la phi-

philosophie doit se mettre à l'école de la science en train de se faire; idée dont on peut faire remonter l'origine finalement jusqu'à Auguste Comte, pour qui la philosophie des sciences doit être indexée sur le développement des sciences, en vue d'en esquisser le cadre unitaire au-delà de la parcellarisation en diverses spécialités. Il convient d'ailleurs de remarquer que c'est chez Comte que l'on trouve, dès le *Cours de philosophie positive*, l'appellation de "philosophie des sciences", pour justifier la démarche de la philosophie positive et en déterminer plus précisément le projet. On comprend alors que la philosophie devrait comme s'effacer devant la science, dans la mesure où ce serait la science qui donne à la philosophie son objet ou sa "matière".

C'est pourquoi l'on peut parler, sur la question du rapport entre science et philosophie chez Bachelard, d'un "enjeu du positivisme" (BITBOL et GAYON 2006). Car Bachelard se présente paradoxalement à la fois comme un héritier de la tradition comtienne et comme un critique du positivisme, qu'il bouleverse mais avec lequel il est en dialogue de façon récurrente sinon constante. C'est ce que l'on peut noter à différents endroits de l'œuvre, par exemple dans *La formation de l'esprit scientifique*, quand Bachelard révisé et prolonge la loi des trois états de Comte en lui substituant sa propre classification (BACHELARD 1993, 6-9); mais c'est aussi ce que l'on peut saisir implicitement dans tous les passages "disséminés" dans l'œuvre, où Bachelard discute de façon serrée le rapport entre science et philosophie.

A la différence de la philosophie traditionnelle et de la métaphysique, dont la conception hiérarchique des sciences, classées et organisées en système par le philosophe,

subordonne la science à un système philosophique constitué, Comte proposait d’abord de partir des connaissances scientifiques pour ensuite découvrir un système de classification. Bachelard s’en souviendra. Bien que refusant la possibilité d’atteindre un système unifié et définitif des “rationalismes régionaux”, son épistémologie renouvellera le geste comtien: partir des sciences pour penser la connaissance scientifique. Bachelard assignera alors au philosophe des sciences – sur un ton souvent prescriptif – l’attitude qu’il doit prendre vis-à-vis des sciences: se rendre disponible pour recevoir les leçons de la science. Il s’agit plus précisément de suivre le mouvement immanent des sciences, les évolutions et les modifications de la connaissance objective, dans le but de découvrir la philosophie immanente à la recherche scientifique. Plusieurs formules du philosophe sont suffisamment explicites pour illustrer la mutation épistémologique qu’il met en œuvre: “La science n’a pas la philosophie qu’elle mérite” (BACHELARD 1953, 20), “La science crée de la philosophie” (BACHELARD 1934, 7) ou encore “Seule une philosophie en alerte peut suivre les modifications profondes de la connaissance scientifique” (BACHELARD 1951, 19). Il va de soi que le catalogue n’est pas ici exhaustif, mais les échantillons significatifs.

Cependant, que signifie que la science crée de la philosophie? Dans quelle mesure la science n’a-t-elle pas, au moment où écrit Bachelard, une philosophie qui lui serait adéquate? En quoi consisterait une philosophie des sciences renouvelée, *idone*?

Notons, en premier lieu, ce que n’est pas la philosophie des sciences pour Bachelard: il ne s’agit pas d’une philosophie normative extérieure à la science, qui déterminerait ce qu’elle doit être, qui lui dicterait ses principes ou ses mé-

thodes. L'épistémologie n'a pas selon Bachelard une fonction normative envers les démarches des sciences empiriques, notamment en termes de fondation. Il ne s'agit pas moins d'une philosophie des savants – dont Bachelard dénoncera les présupposés métaphysiques et les “rêveries savantes” – ni de ce que certains désignent comme philosophie scientifique. On trouve là un foyer commun de l'épistémologie française, à savoir une démarche plutôt réflexive et non constitutive, qui travaille sur des faits et des données pour en dégager le sens et l'intérêt philosophiques. On peut rappeler ici ce que soulignait déjà Brunschvicg dans *L'expérience humaine et la causalité physique*, même si Bachelard se démarque de présupposés rationalistes classiques de son vieux maître, tels que la continuité du progrès ou l'identité du sujet: “La réflexion doit naître de la science même. Bref, la métaphysique de la science est une réflexion sur la science, et non détermination de la science”. Il s'agira donc, en trouvant le matériel de réflexion dans l'actualité effective des sciences, de décrire l'évolution des constructions de la science, en évitant à la fois une étude trop générale des principes de la science (rationalisme classique) de même qu'une étude parcellaire des résultats particuliers (collection de faits). Or l'une des leçons majeures que Bachelard tirera de ses propres études, c'est la nature *factice* de la science contemporaine: l'objet de la science est de l'ordre *du construit*, c'est un *artefact* impliquant la raison et la technique. “Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit” dira Bachelard dans les premiers développements de *La formation de l'esprit scientifique* (BACHELARD 1993, 17).

Dans cette perspective, Bachelard proposera même une “liste des tâches” pour la philosophie des sciences, exposée dans *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, dans

l’introduction de l’ouvrage (1951). Cinq points sont mis en avant: 1) intégrer la philosophie dans une pensée scientifique approfondie et non la science dans un système philosophique; 2) décrire les démarches dialectiques par lesquelles le savant, dans le domaine théorique ou expérimental, s’arrache à l’expérience immédiate pour construire l’objet scientifique; 3) mettre l’accent sur l’activité scientifique, c’est à dire sur la dimension opérative et instrumentale de la recherche; 4) montrer que la science n’est pas l’œuvre d’un seul homme (sujet individuel) mais d’une communauté (la “cité scientifique”), ce qui accorde une place centrale à la culture scientifique, aux livres et aux revues, aux institutions de recherche et d’enseignement; 5) s’attacher à rendre compte de la spécialisation de la science. On comprend par-là que la philosophie des sciences ne peut prétendre réduire ou résumer l’activité multiple, turbulente, des sciences. Elle doit au contraire en révéler la *complexité*, la *rationalité plurielle et ouverte*, sans vouloir en figer le développement sur des principes généraux ou sur des acquis définitifs. Or cela implique notamment, en renonçant à toute philosophie générale, exclusive, une refonte de l’usage des catégories philosophiques dans une philosophie dispersée, désignée aussi comme *polyphilosophisme* (Cf. BACHELARD 1940). Contre l’empirisme classique, réduisant la connaissance à la simple collection de faits, et le rationalisme classique, qui enserme le réel dans des principes universels *a priori*, l’épistémologie bachelardienne nous invite à penser dans toute sa complexité le dialogue entre pensée et réalité, théorie et expérience, raisons et faits, outils formels et instruments – autant de couplages ou doublets qui se cristalliseront dans le modèle du *rationalisme appliqué*. Rappelons toutefois que cette perspective affirmée

d'un *pluralisme philosophique* se trouvera associée au schème d'une *philosophie bipolaire* (Cf. BACHELARD 1949). De telle manière qu'au *profil épistémologique* de *La philosophie du non* se substituera le *diagramme philosophique* du *Rationalisme appliqué*, renvoyant dos à dos toutes les philosophies uniques, monovalentes (idéalisme, réalisme, positivisme, etc.), pour mettre en évidence le foyer central où raison et expérience sont indissociables, imbriquées. Toujours est-il que Bachelard ne cessera de combattre toutes les formes de *philosophie de résumé*, au profit d'une étude plurielle mais rigoureuse, méthodique et documentée, de l'activité scientifique réelle. Pour décrire la complexité du travail effectif de la science, progressif et inachevé, il est nécessaire de coordonner et de coupler les perspectives philosophiques, afin de déterminer sur des problèmes spécifiés et des exemples précis les rôles respectifs de la raison théorique et des faits expérimentaux dans la construction du réel scientifique.

En sorte que la connaissance scientifique se présente comme inachevée. Mais s'agit-il de fixer des limites au champ de ce qui connaissable par les méthodes scientifiques? Ou alors faut-il au contraire rechercher d'autres raisons à ce geste philosophique, qui engageraient notamment une compréhension renouvelée de l'activité concrète du sujet de la science? N'est-ce pas d'ailleurs toujours autour de la question du sujet que se joue la façon de penser la *clôture* ou l'*ouverture* du champ scientifique, que l'on s'appuie sur un système philosophique *a priori* de la connaissance ou sur une approche concrète de la science?

LE SUJET DE LA SCIENCE

Dans sa "Critique préliminaire au concept de frontière

épistémologique” de 1934, reproduite dans le recueil posthume *Études*, Bachelard déconstruit la prétention des philosophes à fixer objectivement les limites de la pensée scientifique. La question ne porte alors pas tant sur les *impossibilités matérielles*, qui empêchent l’observation et par conséquent l’appui sur des données de l’expérience, que sur l’interdiction de principe, héritée du kantisme, qui désigne la *chose en soi* comme point-limite de la connaissance humaine. Ce n’est pas le lieu ici de discuter de la validité d’un tel jugement sur le système kantien, référence implicite de l’article, ce qui demanderait bien d’autres développements. Nous nous contenterons de souligner que Bachelard considère une telle démarche comme une position métaphysique inadéquate pour aborder la connaissance scientifique telle qu’elle se fait. Ainsi Bachelard rappelle-t-il que “les partisans de la limitation métaphysique de la pensée scientifique se donneront le droit de poser a priori des bornes qui sont sans rapport avec la pensée qu’elles limitent” (BACHELARD 1970, 70). Or la désignation de la chose en soi comme inconnaissable renvoie à un problème périmé du point de vue de la science. C’est la science qui trace elle-même ses propres frontières, en déterminant au fil de son travail effectif ses axes de recherche, ses problématiques, ses difficultés, ses programmes d’expérimentation. L’exemple privilégié de Bachelard sur ces questions est celui de la *microphysique*, de la science (sub)atomique, car elle lui permet d’insister sur les nuances déterminantes de l’expérience, selon qu’il s’agit des *données sensibles* de l’expérience immédiate ou des *données expérimentales* issues de l’instrumentation technique. Cette distinction permet entre autre de montrer que la science, dans les bouleversements du début du 20^e siècle, a connu ce que Bachelard nomme

des “transcendances expérimentales” : elle a pu constituer des connaissances positives dans des domaines de l’expérience inaccessibles à notre intuition sensible. La science atomistique dépasse les frontières initiales de l’observation naturelle. L’atome n’est jamais vu ou perçu. Il est pensé mathématiquement (formule algébrique) puis détecté par des appareils (technique expérimentale). Dès lors, sur la base de cet argument central du statut de l’expérience, Bachelard tire deux conclusions. Premièrement, du point de vue scientifique, il s’agit de comprendre que “la frontière de la connaissance ne paraît marquer qu’un arrêt momentané de la pensée” (BACHELARD 1970, 75). La science progresse par la difficulté, les obstacles, et les résistances qu’elle rencontre ne sont pas des absolus mais des bornes provisoires, autrement dit des problèmes bien spécifiés, qui loin d’arrêter la recherche en détermine bien plutôt les axes directeurs. Les frontières de la science à un moment donné de son évolution permettent d’en dresser comme le “plan quinquennal”, d’en établir le programme de développement. Par ailleurs, du point de vue philosophique, Bachelard insiste sur la nécessité de renoncer à l’idée qu’il y aurait des *a priori* définitifs de la connaissance, une structure invariable de l’esprit humain.

Que faut-il en déduire? Que signifie que l’esprit humain ne soit pas constitué d’emblée par une structure universelle, une architectonique définitive? Ne s’agit-il pas d’envisager une relation covariante des connaissances scientifiques et de la structure spirituelle? Dès lors, qu’en est-il de la situation première du sujet? Ne faut-il pas présupposer une inadéquation première du sujet pensant et du réel à connaître, dans la mesure où la science permettrait de construire une objectivité inaccessible à l’expérience commune?

Une première ligne de réponse à ces questions consiste à considérer la *logique objective* de la connaissance scientifique, c’est-à-dire l’étude des concepts et des principes. Bien que cette perspective semble en première approximation nous éloigner de la question du sujet de la science, nous allons voir qu’elle en constitue au contraire un pendant irréductible. C’est ce que nous pouvons constater à la lecture de *La philosophie du non*, notamment au chapitre premier “Les diverses explications métaphysiques d’un concept scientifique”. Bachelard se propose d’y mettre en évidence les différentes perspectives philosophiques qui sous-tendent un même concept. Dans le mot “masse” se seraient par exemple sédimentées, au cours de l’évolution de la notion, plusieurs strates de significations philosophiques. On peut alors dénombrer, dans la perspective philosophique complète du concept, au moins cinq options: le *réalisme naïf* (combinaison d’animisme et de réalisme; valorisation), l’*empirisme clair* (combinaison de réalisme et de positivisme; mesure instrumentées, usage de la balance), le *rationalisme classique* (mécanique de Newton, relation des notions; formule mathématique), le *rationalisme complexe* (physique relativiste d’Einstein; relativité à l’espace-temps) et le *rationalisme dialectique* (mécanique de Dirac; concept de masse négative) – sachant que ces deux dernières bandes du spectre philosophique de la notion peuvent se combiner pour former le *surrationalisme*. Nous ne restituerons pas ici dans le détail ce qui spécifie chacune de ces perspectives philosophiques sur la masse. Nous rappellerons seulement ce que Bachelard souligne avec force: la complexification progressive de la notion de masse, ainsi que son degré toujours plus élevé d’abstraction, ne font pas disparaître les autres significations de la notion. Malgré les acquis et les

développements de la connaissance scientifique, le réalisme naïf de la masse, consistant à valoriser la grosse quantité – “Pour un enfant avide, le plus gros fruit est le meilleur, celui qui parle le plus clairement à son désir, celui qui est l’objet substantiel du désir” (BACHELARD 1940, 22) – n’est pas pour autant annulé. C’est ce que développe alors Bachelard dans le chapitre suivant, de façon plus détaillée, en proposant le concept de “profil épistémologique”. Il s’agit, en dressant ce “profil mental”, de pouvoir “mesurer l’action psychologique effective des diverses philosophies dans l’œuvre de la connaissance” (BACHELARD 1940, 42). De sorte que le profil épistémologique constitue un outil d’analyse permettant d’examiner les usages personnels qu’un esprit particulier, à un instant t de l’évolution de sa culture, fait des différentes bandes du spectre philosophique, lesquelles n’éclairent chacune qu’un aspect partiel du concept. Or Bachelard insiste encore sur le fait qu’un même individu, le savant y compris, peut conserver des traces de l’aspect réaliste dans son esprit. Examinant alors son propre cas, Bachelard montre que les différentes philosophies n’ont pas la même importance pour lui en ce qui concerne le concept de masse. Tout dépend des convictions intimes du sujet et de son histoire personnelle. Déterminant la hiérarchie des perspectives philosophiques dans son usage particulier du concept, Bachelard les classe de la façon suivante, en indiquant pour chaque doctrine les facteurs personnels qui font son importance: le *rationalisme classique*, constitué au cours de ses études de physique-mathématique et développé dans sa pratique de l’enseignement; l’*empirisme clair*, lié à la conduite de la balance exercée et répétée dans sa pratique d’enseignant, renvoyant par ailleurs au souvenir de son expérience

professionnelle dans les services postaux, alors qu’il lui fallait peser les colis et les lettres; le *surrationalisme*, motivé par son intérêt pour le progrès culturel et la compréhension des avancées les plus audacieuses de la science; le *réalisme*, constituant une véritable “zone d’ombre” faite de rêveries et de tendances inconscientes, qui valorisent la matière comme puissance et comme richesse.

De sorte que nous sommes conduits à la deuxième ligne de réponse, nous renvoyant à la *logique subjective* de la connaissance scientifique, c’est-à-dire à l’activité psychique concrète à l’œuvre dans la pratique effective de la science, par des sujets incarnés. On retrouve ici toute la thématique des conditions psychologiques des progrès de la science. Il n’est d’ailleurs pas surprenant de voir Bachelard, au terme de l’analyse de son profil épistémologique de la masse, nous reconduire à la psychanalyse de la connaissance objective et aux obstacles épistémologiques (développés plus tôt dans *La formation de l’esprit scientifique* en 1938). On peut lire en effet que la rêverie réaliste persiste “devant la construction de nos idées claires”, comme un “seuil d’ombre” (BACHELARD 1940, 45). Et Bachelard de souligner que s’il examine son profil épistémologique pour la notion d’énergie, alors le réalisme naïf, qui occupait la dernière position dans le cas de la masse, occupe le seconde place dans le spectre des notions, juste après le rationalisme classique. Il discerne ainsi chez lui l’importance décisive du réalisme, valorisant l’énergie triomphante” et la “volonté de puissance” se déployant contre quelque chose qui résiste. Mais cette importance du réalisme – Bachelard le souligne explicitement – déforme son profil épistémologique de l’énergie et donc empêche une compréhension totalement claire et distincte de cette notion. La zone d’ombre des rêveries per-

siste, les séductions primitives continuent d’agir sourdement, comme le rappelait d’ailleurs *La psychanalyse du feu*: “[...] la rêverie reprend sans cesse les thèmes primitifs, travaille sans cesse comme une âme primitive, en dépit des succès de la pensée élaborée, contre l’instruction même des expériences scientifiques”. (BACHELARD 1949, 15). C’est pourquoi Bachelard ne cessera d’insister, non seulement sur la nécessaire rupture entre la connaissance commune, toujours ancrée dans l’expérience sensible-affective, et la connaissance scientifique, abstraite et socialisée; mais aussi sur la nécessité de psychanalyser l’esprit scientifique, afin de débusquer la persistance des thèmes inconscients, des rêveries primitives, des convictions personnelles non discutées, issus des intérêts affectifs et des expériences immédiates du sujet, qui troublent la conquête de l’objectivité. De ce point de vue, c’est un texte de 1934-1935 intitulé “Idéalisme discursif” (reproduit dans *Études*) qui nous permettra de révéler l’arrière-plan philosophique des développements que proposeront les *opus* classiques que sont *La formation de l’esprit scientifique* et *La psychanalyse du feu*. Bachelard inaugure en effet dans cet article sa conception du sujet épistémique. Il dénonce alors l’illusion d’un donné objectif préalable, issu de l’intuition sensible, que le sujet n’aurait qu’à appréhender et décrire (contre l’empirisme classique); mais aussi l’idée d’un sujet originellement constitué (contre l’idéalisme classique):

La pensée commence par un dialogue sans précision où le sujet et l’objet communiquent mal car ils sont tous deux des diversités dépareillées. Il est aussi difficile de se reconnaître comme sujet pur et distinct que d’isoler des centres absolus d’objectivation. Rien ne nous est pleinement et définitivement donné, pas même nous-mêmes à nous-mêmes. (BACHELARD 1970, 77).

C’est donc par un double processus d’objectivation (clarté et communicabilité de l’idée) et de (dé)subjectivation (prise de conscience et rectification de soi) que se constitue la connaissance scientifique – double tâche dévolue à la culture scientifique et à la pédagogie rationaliste. A la vérité première du cartésianisme, Bachelard substitue le primat de l’erreur, car la position du donné est par principe problématique en raison de l’interrelation première des données immédiates et des visées du sujet – ses *philies* et ses *phobies*, ses *sympathies* et ses *antipathies* – qui rendent nécessaire une élimination des erreurs et une réforme du sujet.

Cependant, s’il ne saurait y avoir de vérité première” et s’il n’y a que des erreurs premières” (BACHELARD 1970, 79), comment la psychanalyse de la connaissance objective et la pédagogie scientifique peuvent-elles se mettre concrètement en œuvre? Quels sont les moyens d’action effectifs proposés par Bachelard, au-delà des documents livresques étudiés dans *La formation de l’esprit scientifique*? Quels sont les outils concrets pour cette “catharsis intellectuelle et affective” (BACHELARD 1993, 18)? On pourrait sur ce point se référer à un passage du chapitre 8 du *Rationalisme appliqué*, qui distingue trois caractères épistémologiques de l’activité scientifique: le *catharsisme*, consistant à rompre avec les premières formes de pensée; le *pédagogisme*, consistant à apprendre la culture scientifique; le *normativisme*, consistant à enseigner, c’est-à-dire à communiquer clairement les normes et contenus du savoir scientifique (BACHELARD 1979, 146). Néanmoins, cette classification suggérée par Bachelard lui-même semble pouvoir être prolongée par une autre tripartition, plus opératoire selon nous, que nous proposerons comme complément en nous appuyant sur une vue d’ensemble de l’épistémologie bache-

lardienne. Il s'agit alors d'envisager l'*abstraction*, la *socialisation* et la *surveillance de soi* comme les leviers d'action de la constitution du sujet épistémique (désigné parfois par Bachelard comme "moi rationnel").

Par l'abstraction, il est en effet possible de "désubjectiver" et de "déconcrétiser" notre rapport au réel, c'est-à-dire de rompre l'attache de l'esprit avec l'expérience première, toujours sensible et affective. Bachelard ne nous invite-t-il pas à considérer "l'abstraction comme la démarche normale et féconde de l'esprit scientifique" (BACHELARD 1993, 5)? L'exemple le plus éclairant sur cette question, sans jeu de mot intempestif, est celui de l'ampoule électrique, examiné dans *Le rationalisme appliqué*, auquel nous renvoyons le lecteur pour plus de précisions. Nous rappellerons simplement que Bachelard y démontre comment, contre l'intuition immédiate et concrète de l'éclairage par le feu – donc par la combustion d'une matière – c'est par une formule abstraite (loi algébrique) que l'on peut comprendre le fonctionnement de l'ampoule électrique, fondée sur la non-combustion ! (BACHELARD 1949, 105-110).

Quel est alors le rapport avec la socialisation? En premier lieu, c'est la dimension expérimentale de la recherche qui implique la "cité scientifique". L'ampoule électrique, par exemple, n'est possible que grâce à l'existence du laboratoire de recherche et de l'industrie. Mais c'est aussi la dimension discursive du rapport social qui retient l'attention de Bachelard avec la "cité scientifique". Car "toute doctrine de l'objectivité en vient toujours à soumettre la connaissance de l'objet au contrôle d'autrui". (BACHELARD 1993, 241). C'est par la confrontation aux autres, par la discussion critique, que l'on peut mettre à l'épreuve ses pensées et ses convictions. C'est ce que souligne encore Ba-

chelard, dans *La psychanalyse du feu*:

Si, dans une connaissance, la somme des convictions personnelles dépasse la somme de ce qu’on peut expliciter, enseigner, prouver, une psychanalyse est indispensable. La psychologie du savant doit tendre à une psychologie clairement normative; le savant doit se refuser à personnaliser sa connaissance; corrélativement, il doit s’efforcer de socialiser ses convictions (BACHELARD 1949, 134).

A la volonté d’originalité comme à l’orgueil de la connaissance personnelle, il faudrait substituer une connaissance impersonnelle, devenir le “sujet quelconque” du verbe penser, au sein du champ interpsychologique de la communauté scientifique. Le *cogito* devient ainsi *cogitamus*, accord discursif et obligation mutuelle entre les esprits.

On aboutit, en suivant cette ligne de pensée, à la “surveillance intellectuelle de soi” telle qu’elle est précisée dans *Le rationalisme appliqué* (1949), systématisant ce qui était présenté comme simple exercice d’ironie autocritique” dans *La psychanalyse du feu* (1938) – double tâche indéfinie de rectification et de dynamisation de l’être culturel. Il s’agit d’intérioriser les normes d’examen critique et de vérification méthodique qui font la rigueur de l’esprit scientifique, pour en faire comme une “seconde nature” au sens pascalien.

THEORIE ET EXPERIENCE

Néanmoins, il ne faudrait pas penser que Bachelard cèderait ainsi à un psychologisme ou à un sociologisme de la connaissance. Les conditions psychologiques et sociales de l’activité scientifique concrète, qui impliquent le sujet – individuel et collectif – ne doivent pas occulter les conditions structurelles de la connaissance objective, la raison et

l'expérience. Mais il ne s'agit pas d'accorder un primat à l'une ou l'autre des sources de la connaissance. Dans un style résolument kantien, mais rénové, Bachelard affirme en effet que "l'empirisme a besoin d'être compris, le rationalisme a besoin d'être appliqué" (BACHELARD 1940, 5). Ailleurs, dans une conférence intitulée "De la nature du rationalisme", reproduite dans *L'engagement rationaliste*, il précise que "la vérité est dans le travail de l'expérience par l'activité rationnelle" (BACHELARD 1972, 54). Il ne s'agit donc pas de privilégier l'expérience ou la raison comme source privilégiée ou exclusive de la connaissance. Ainsi que nous l'avons déjà souligné, c'est par un dialogue, une dialectique, des transactions constantes des aspects expérimentaux et des aspects théoriques que la science progresse dans la connaissance des divers secteurs de l'expérience. Dans cette perspective, Bachelard va même jusqu'à reprendre les catégories kantienne de phénomène et de noumène, en leur attribuant, pour schématiser, les significations respectives de l'*objet perçu* et de l'*objet pensé*. Or il est ici nécessaire de distinguer entre deux niveaux de l'expérience: premièrement, l'expérience à l'*échelle macrophysique*, où notre intuition sensible est encore opérante, augmentée si besoin par des instruments afin de gagner en précision dans les observations et les mesures. C'est le domaine de la *science classique*; deuxièmement, l'expérience à l'*échelle microphysique*, où aucune observation naturelle n'est possible, mais seulement une détection artificielle du phénomène grâce aux appareils. C'est ce domaine de la science physique contemporaine (Relativité, Mécanique quantique) qui va retenir le plus longuement l'attention et les efforts de Bachelard – car c'est là que se trouve la *science en acte*, à la pointe ou sommet du savoir, dont on peut tirer les leçons philosophiques.

Bachelard parlera en ce sens de *nouménologie*, dès l'article *Noumène et microphysique* de 1931-1932 (reproduit dans le volume *Études*), mais utilisera encore la catégorie de *noumène* dans ses derniers ouvrages épistémologiques (BACHELARD 1949, 1951, 1953).

Pourquoi cependant parler de nouménologie scientifique? Que Bachelard cherche-t-il à nous donner à penser en réinvestissant ainsi le champ sémantique et conceptuel du noumène?

Il s'agit principalement de montrer que le sens et le statut de l'expérience changent avec la physique contemporaine. Comme le souligne Bachelard de façon récurrente, on ne doit même plus parler d'expérience au sens habituel, mais plutôt d'*expérimentation*, de *réalisation* expérimentale. Le microphénomène est construit de toute pièce, il n'est jamais donné. Le noumène scientifique, en tant qu'objet de la pensée rationnelle, oriente l'expérimentation technique en informant les protocoles de l'expérimentation instrumentée. Nous retrouvons ici le thème bachelardien de la *phénoménotechnique*. Avec la microphysique contemporaine, la pensée scientifique est factice au sens où elle se dévoile comme puissance d'invention, comme puissance de réalisation technique et de construction d'un réel scientifique, par le couplage de la théorie mathématique et des instruments techniques. Elle a acquis le pouvoir de produire des phénomènes nouveaux et d'effectuer sa propre réalisation. Ainsi, les sciences physiques contemporaines ne se contentent plus d'analyser, de déduire, d'expliquer ou de prévoir les faits et les phénomènes “naturels”. Le phénomène ne précède plus une théorie qui serait sensée le décrire et l'expliquer: la particule est pensée mathématiquement avant d'être détectée. La puissance de réalisation de la

science contemporaine nous met en présence d'une invention qui porte sur des expériences, sur les phénomènes et finalement sur le réel lui-même. Si le noumène mathématique est un pur objet de pensée avant d'être un objet expérimental, il n'en demeure pas moins en direction de l'expérience scientifique, et non pas de l'expérience en général. Le noumène n'est pas une idée spéculative mais un *opérateur*, un "outil de pensée pour la transformation des phénomènes" (BACHELARD 1951, 7), un être mathématique qui suggère l'expérience scientifique en déterminant rationnellement un programme de recherches. Il est question d'une organisation rationnelle *a priori* de l'expérience, que Bachelard nomme également "propédeutique de l'expérience".

On peut dès lors distinguer deux moments de l'activité nouménologique de la physique contemporaine. En premier lieu, celui de l'organisation *a priori* de l'expérience dans un espace de configuration. De ce point de vue, les notions d'ondes et de corpuscules, par exemple, opèrent comme des schèmes permettant la projection de l'idée abstraite de relation dans le plan de la représentation, configuré dans espace-temps pensé mathématiquement. C'est ce que semble corroborer un passage du chapitre quatre du *Nouvel esprit scientifique*, où Bachelard souligne que les aspects ondulatoire et corpusculaire du microphénomène sont à inscrire dans un espace de configuration ou espace abstrait, à penser en termes de relations de nature mathématique. Il s'agit de deux points de vue sur le microphénomène, de deux moments de la mathématisation de l'expérience. L'onde situe le corpuscule dans un plan de possibilité, elle représente l'ensemble des probabilités de sa réalisation phénoménoteknique. Par ailleurs, le second

moment est celui de la réalisation phénoménotechique, qui réintroduit la dimension d’un certain réalisme scientifique, permettant d’éviter l’écueil d’une production de l’objet uniquement dépendante de la spontanéité du sujet connaissant. C’est la technique expérimentale qui vient concrétiser la théorie mathématisée. On est alors confronté à un “réalisme vérifié”. Si le noumène schématise le phénomène scientifique, il n’est pas pour autant un absolu: il se configure dans des cadres spatiotemporels pensés, contraint par son inscription phénoménotechique. Comme le montre de façon convaincante Daniel Parrochia dans *Les grandes révolutions scientifiques du XX^e siècle*, il faut tenir compte d’une relativisation du noumène à la puissance des instruments de mesure et des théories dont ils sont la réification (PARROCHIA 1997, 123). Le noumène scientifique ne se cristallise pas comme pure production de l’esprit. Il s’inscrit dans un programme de recherches, il se concrétise dans les protocoles expérimentaux qu’il informe mathématiquement. Dans cette perspective, la nouménologie bachelardienne se comprend dans l’horizon du rationalisme appliqué: l’invention féconde est réalisante, elle conduit à une découverte expérimentale. Il y a couplage, dialectique corrélative de l’abstrait et du concret, des valeurs rationnelles et des valeurs expérimentales. S’il y a place pour une forme de réalisme chez Bachelard, c’est d’un “réalisme” instruit qu’il s’agit, jamais premier ou “primitif”. La réalité du micro-objet n’est posée qu’à la fin des processus de réalisation et de vérifications expérimentales.

L’analyse d’un cas précis, tiré de l’histoire de la physique contemporaine, nous permettra d’illustrer l’ensemble des considérations que nous venons de faire. C’est l’exemple du neutrino (cf. COLLECTIF 2002, chapitre 4:

“L’énigmatique neutrino”), dont l’invention théorique semble bien correspondre à la nouménologie scientifique décrite par Bachelard. Car cette “fiction mathématique” inventée en 1930 par Pauli ne sera détectée expérimentalement que vingt-six ans plus tard, demeurant *virtuelle, fantomale*, dans l’attente de sa détection expérimentale. D’intuition géniale le noumène-neutrino est devenu, grâce au travail coordonné des théoriciens et des expérimentateurs, une donnée objective de la science quantique.

Le premier jalon de cette aventure de la science réside dans la découverte par Becquerel en 1896 de l’émission par la matière de rayonnements énergétiques (c’est dire la radioactivité) avec l’étude de la luminescence des sels d’uranium. Becquerel observe le noircissement d’une plaque photographique, dû à une émission inconnue ayant un fort pouvoir de pénétration de la matière. Après la distinction de trois types de rayonnement – α , β , γ – par Rutherford en 1899, les rayons α sont identifiés comme formés de particules d’hélium et les rayons γ de photons de grande fréquence, tandis que les rayons β sont identifiés à une émission d’électrons. La première difficulté de nature expérimentale va intervenir en 1914. James Chadwick observe que l’énergie des électrons qu’il mesure n’a pas une valeur unique, mais s’étend sur spectre continu d’énergies (de 0 à une valeur maximale). Le premier problème est alors de savoir pourquoi les électrons de la radioactivité β n’ont pas une énergie unique, comme dans le cas avec les rayons α et γ . Par ailleurs les mesures de Chadwick, effectuées sur un grand nombre de désintégrations β , montrent que l’électron n’emporte qu’une partie de l’énergie disponible. Le second problème est alors de savoir que devient l’énergie manquante, dans la mesure où le cadre théorique prévoit

que la quantité d’énergie de l’état initial soit égale à la quantité d’énergie de l’état final. C’est justement sur ce point que l’interprétation des expériences va poser problème aux physiciens, les engageant dans des débats polémiques. On bute en effet, avec l’énergie manquante de la désintégration β , sur une difficulté de taille et apparemment indépassable, dans la mesure où l’un des principes fondamentaux de la physique constituée établit que l’énergie se conserve, même si elle se transforme. Or les mesures expérimentales confrontent les physiciens à des incohérences et des paradoxes, dans la mesure même où elles remettent en cause le principe de conservation de l’énergie, pilier de l’édifice de la physique.

A l’époque, deux options antagonistes vont se présenter aux physiciens. On peut soit être tenté de modifier radicalement les bases théoriques de la physique, les cadres rationnels d’interprétation des résultats expérimentaux, en suggérant comme l’a fait Niels Bohr de remettre en question le principe de conservation de l’énergie dans le cas de la radioactivité β . L’autre option consiste à sauvegarder le principe de conservation de l’énergie, mais alors il faut rendre compte des incohérences livrées par les expériences de la technique instrumentale. Le physicien Wolfgang Pauli s’aventure dans cette deuxième voie, mais avec prudence, en proposant dans une lettre à ses collègues en date du 4 décembre 1930 “un remède inespéré pour sauver les lois de conservation de l’énergie et les statistiques” (PAULI 1930). Il suggère, pour rendre compte des expériences, l’existence d’une particule inconnue devant répondre aux propriétés suivantes: 1) pénétrante, 2) électriquement neutre, 3) de masse inférieure au proton, 4) dont l’émission devrait accompagner celle d’un électron lors d’une désintégration β .

L'hypothèse de l'existence de cette particule, baptisée une première fois "neutron", permet de sauver le principe de conservation de l'énergie: l'énergie libérée dans la désintégration est égale à la différence de masse entre le noyau initial et le noyau final. L'énergie libérée est partagée entre l'énergie de recul du noyau final, l'énergie de la nouvelle particule et celle de l'électron.

L'intuition géniale de Pauli consiste donc à postuler l'existence d'une particule jamais observée, dont la définition montre par ailleurs que la probabilité de détection est très faible en raison de sa faible interaction avec la matière, dans le but de comprendre les difficultés posées par la radioactivité β tout en conservant le principe de conservation de l'énergie ! Par la suite, c'est Francis Perrin qui proposera lors d'un Congrès Solvay une première synthèse sur la question, en postulant que la radioactivité β est la transformation d'un neutron en proton, avec émission d'un électron et d'un neutrino. Perrin affirme que le noyau est composé de neutrons et de protons mais pas d'électrons, comme c'était le cas dans les modèles antérieurs – ce qui signifie que les électrons émis au cours de la radioactivité β ne sont pas présents dans le noyau. En octobre 1933, Enrico Fermi proposera au 7^e Congrès Solvay une formalisation mathématique de la théorie, ce qu'il désigne comme "une tentative de la théorie de la désintégration β ". Dans la théorie de Fermi, le neutrino est présenté comme n'étant sensible qu'à l'interaction faible, dont la portée est inférieure à la taille des noyaux et dont les effets directs n'apparaissent pas à notre échelle. Fermi construit un modèle simple: l'interaction faible est ponctuelle, tous ses participants – neutron initial, proton, électron et neutrino finals – se trouvent au même point à l'instant de la désintégration.

Dans ce contexte, on comprend la difficulté de la détection expérimentale du neutrino: non seulement le neutrino n’est sensé interagir que très peu avec la matière mais encore, de façon plus sensible, avec l’interaction faible deux particules ne peuvent interagir que si elles sont extrêmement proches l’une de l’autre, ce qui semble peu probable. Tout le problème expérimental est là: le neutrino est censé ne produire que peu d’effets dans des détecteurs dans le cadre de la théorie de la désintégration β . En suivant les directives de la théorie, c’est-à-dire les axes de recherche déterminés par le formalisme mathématique, il a fallu pallier la faible probabilité expérimentale d’interaction en faisant appel à un nombre considérable de neutrinos, dans un détecteur le plus gros possible – ce qui pendant longtemps, avant l’amélioration de la sensibilité des appareils et la transformation des laboratoires, signifiait que les seules possibilités concrètes étaient les réacteurs nucléaires ou les explosions atomiques !! C’est finalement en 1956, plus de vingt-cinq ans après l’invention théorique de Pauli, que l’équipe de Fred Reines apporte la preuve définitive de l’existence du neutrino au réacteur de Savannah River aux Etats-Unis, par la détection de son interaction.

Le neutrino est donc passé, en soixante-dix ans, du statut d’invention de la pensée rationnelle à celui de donnée objective de la science physique, particule dont l’existence est établie expérimentalement. Or l’intérêt philosophique majeur de cet exemple historique est avant tout le passage de l’invention rationnelle à la concrétisation expérimentale. De ce point de vue, on peut dire que l’invention du neutrino nous confronte à ce que Bachelard nomme un “événement rationaliste” (BACHELARD 1951). Car ici on postule bien ce que l’on cherche, sans se borner à décrire

une expérience initiale, laquelle fait d'ailleurs défaut et met en défaut les données scientifiques du moment. Il faut par ailleurs remarquer que le cas du neutrino est un bon exemple de rationalisme appliqué et de phénoménotech- nique, en raison des échanges fructueux entre les pensées rationnelles et les recherches expérimentales: les *théoriciens*, qui représentent l'instance rationaliste de construction des cadres de pensée, d'élaboration des modèles et d'invention des concepts, dialoguent et s'instruisent auprès des *expé- rimentateurs*, qui représentent l'instance de mise à l'épreuve de la théorie au laboratoire par les détecteurs. Il y a là une dialectique féconde des raisons et des expériences: les ma- thématiques suggèrent et informent les recherches expé- rimentales, les expérimentations viennent instruire les modèles théoriques, en apportant des confirmations expé- rimentales ou en livrant un nouveau phénomène probléma- tique. C'est pourquoi l'on peut parler avec Bachelard non seulement de *construction* mais aussi de *production* des phé- nomènes scientifiques. Rien, au début de l'aventure du neutrino, ne conduisait nécessairement à postuler l'existence de la particule. Si l'invention mathématique est conditionnée par les données de la science constituée et par des difficultés expérimentales, elle ne relève pas d'une dé- duction. Plusieurs interprétations des expériences étaient possibles et comme nous l'avons rapidement indiqué, il y avait deux options possibles, présentant chacune leur cohé- rence propre.

HISTORICITE DU SAVOIR SCIENTIFIQUE ET INACHEVEMENT DE LA CONNAISSANCE

Nous arrivons ainsi au terme de notre parcours, qui nous

conduit au quatrième et dernier *foyer de convergence* des perspectives bachelardiennes sur la connaissance scientifique.

Si la recherche scientifique implique un pluralisme philosophique implicite, si la pensée rationnelle n’a pas pour simple tâche d’organiser des données empiriques préalables, si la connaissance objective met en jeu une rectification fréquente des cadres théoriques et des protocoles expérimentaux, alors la science se présente bien comme une *approximation* progressive du réel, d’un réel rectifié et vérifié. C’était d’ailleurs là le point de départ – inaugural au sens fort du terme, sinon fondateur – de la pensée épistémologique bachelardienne. La thèse principale que Bachelard présenta pour le doctorat, patronnée par Brunschvicg et signant son entrée sur la scène épistémologique française, fut en effet publiée en 1928 sous le titre programmatique *Essai sur la connaissance approchée*. Et Bachelard y formulait, dès le chapitre premier de l’ouvrage, “comme postulat de l’épistémologie l’inachèvement fondamental de la connaissance” (BACHELARD 1928, 13). Or ce postulat ne sera jamais démenti par Bachelard. Bien au contraire, il sera sans cesse réaffirmé, affiné, retravaillé au travers de différents prismes. Que ce soit la nécessaire purification du sujet exigée par la psychanalyse de la connaissance objective, la dialectique sans synthèse finale des systèmes de rationalité et des champs de la phénoménotechnique, ou encore le résidu irréductible de rêverie dans l’esprit de l’homme – toutes ces thématiques centrales nous semblent prendre sens à partir et dans l’horizon de ce postulat d’une connaissance par principe approchée, donc inachevée.

La ligne directrice du progrès des sciences n’est donc pas la ligne droite, monotone, monovalente, mais plutôt

l'asymptote. Les arrêts de la pensée scientifique sont momentanés, provisoires, car les nouvelles connaissances suggèrent de nouveaux problèmes et de nouvelles difficultés, de façon indéfinie. Bachelard dit bien que "l'approximation, c'est l'objectivation inachevée, mais c'est l'objectivation prudente, féconde, vraiment rationnelle puisqu'elle est à la fois consciente de son insuffisance et de son progrès". (BACHELARD 1928, 300). De ce fait, la science est une construction en instance permanente de rectification et de progrès, un phénomène humain dépendant du facteur temps, dont il importe de suivre les mouvements dans l'histoire, les ruptures, les bifurcations, les lenteurs et les accélérations, non pas simplement ou exclusivement les acquis et les résultats. N'est-ce pas pour cela que Bachelard nous présente le rationalisme comme un engagement répété, une philosophie au travail, ouverte, risquée dans des "drames" quotidiens? "Rationaliste? Nous essayons de le devenir, non seulement dans l'ensemble de notre culture, mais dans le détail de nos pensées" (BACHELARD 1942, 14), telle est l'une des plus belles maximes bachelardiennes!

Abstract: Our purpose in this short study is to propose an enquiry concerning the Gaston Bachelard's philosophy of science, whose principal axes are representative of the so called French tradition of epistemology. We will follow the guiding principles of the bachelardian's epistemology. Their attentive analysis will make us able to examine in a detailed and a thorough way the scientific phenomena construction, considering its complexity and the intricacy of its elements. With this in prospect, it will be necessary to display the analysis of the scientific phenomena following the integration, in an open rationalism, of the study concerning relations between science and philosophy, the question of the epistemic subject, dialectical relations between theory and experience, within the framework of a fundamental incompleteness of human knowledge.

Keywords: Epistemology; Philosophical Pluralism; Rationalism appliqué.

REFERENCES

BACHELARD, G. Essai sur la connaissance approchée, Vrin, 1987.

_____. Le nouvel esprit scientifique, PUF, 2003.

_____. L'eau et les rêves, José Corti, 1942.

_____. La psychanalyse du feu, 1938, réédition Gallimard, 1949.

_____. La philosophie du non, PUF, 2002.

_____. Le rationalisme appliqué, PUF, 1998.

_____. L'activité rationaliste de la physique contemporaine, PUF, 1951.

_____. La matérialisme rationnel, PUF, 2000.

_____. Études, Vrin, 1970.

_____. L'engagement rationaliste, Vrin, 1972.

BITBOL, M. et GAYON, J. L'épistémologie française, 1830-1970, PUF, 2006.

COLLECTIF. Voyage au cœur de la matière, Belin-CNRS Editions, 2002. Sur l'historique du neutrino, on consultera également avec profit le site du LAPP (Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules): <http://lappweb.in2p3.fr/neutrinos/nhistory.html>

GAYON, J. "L'avenir de l'épistémologie française", conférence au Centres d'Études et de Recherches Internationales de l'Université de Montréal, 2008. Conférence disponible sur le site du CERIUUM: <http://www.cerium.ca/L-avenir-de-l-epistemologie>

PAULI, W. Lettre ouverte au groupe des radioactifs à la réunion du Gauverein à Tübingen du 4 décembre 1930. Texte disponible sur le site du LAPP (Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules): <http://lappweb.in2p3.fr/neutrinos/plettre.html>, ainsi que sur le site BIBNUM: <http://www.bibnum.education.fr/files/texte-76.pdf>

PARROCHIA, D. Les grandes révolutions scientifiques du XX^e siècle, PUF, 1997.