



HAL
open science

L'invention technique et théorique : la philosophie des sciences de G. Bachelard

Juliette Grange

► **To cite this version:**

Juliette Grange. L'invention technique et théorique : la philosophie des sciences de G. Bachelard. Imaginaire, Industrie et innovation, Pierre Musso; Centre culturel de Cerisy, Sep 2015, Cerisy-la-Salle, France. pp.90. halshs-01336345

HAL Id: halshs-01336345

<https://shs.hal.science/halshs-01336345>

Submitted on 23 Jun 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Juliette GRANGE, Professeur à l'Université François Rabelais de Tours.

Résumé : Les sciences produisent ce que Bachelard nomme des inventions phénoménotechniques. Cette inventivité permanente qui fait de l'homme une "espèce mutante" est présente dans la novation technologique et intellectuelle de toute avancée scientifique. Culture et philosophie restent en arrière, étrangère à cette inventivité. On s'attardera dans cette communication à caractériser : 1) la philosophie bachelardienne du "4e état" (celui qui produit des noumènes dans l'expérience), 2) l'originalité de la proposition (non comtienne, non cartésienne, non kantienne, anti bergsonienne, étrangère à la philosophie analytique. Ce philosophe antinaturaliste, antiréaliste, matérialiste et rationaliste en un sens très particulier fournit pourtant un ensemble de notions très vivement éclairantes et utiles pour définir l'innovation technologique et politique.

L'invention technique et théorique : la philosophie des sciences de G. Bachelard

Bachelard philosophe des sciences est oublié dans le débat contemporain sur les technosciences et l'innovation. Ce philosophe anti-naturaliste, anti-réaliste, matérialiste et rationaliste en un sens très particulier fournit pourtant un ensemble de notions très vivement éclairantes et utiles pour structurer le débat actuel. Alors que la communauté philosophique est plutôt soucieuse de s'inspirer de Simondon, ou des *Social Sciences Studies* (de Bruno Latour en particulier), Bachelard est oublié alors qu'il fournit un bouquet d'idées stimulantes. A travers la restitution de sa philosophie, on souhaite plus généralement contribuer à redonner vie à l'École française d'épistémologie, qui, de Comte à Foucault, a produit une tradition à la fois puissamment critique, en même temps que favorable aux sciences et technophile (contrairement à l'École allemande, de Heidegger à Habermas).

Pour ce qui concerne la question de l'imaginaire et de l'invention technique, de l'innovation, Bachelard nous donne des instruments et des points d'appui stimulants, particulièrement dans ces trois ouvrages : *Le Rationalisme appliqué*, 1949, *L'Activité rationaliste de la physique contemporaine*, 1951, *Le Matérialisme rationnel*, 1953. Il n'aborde pas l'invention du point de vue du vécu subjectif ou d'expériences créatrices (Ribot, Bergson) mais à partir de la connaissance scientifique objective, de l'expérimentation, beaucoup plus riche audacieuse.

Qu'est-ce qu'une innovation technique et scientifique ? C'est une rupture, une émergence dans l'ordre de la pensée et dans l'activité, l'accès à un autre espace ou un autre domaine d'objet. « La science contemporaine fait entrer l'homme dans un monde nouveau. Si l'homme pense la science, il se renouvelle en tant qu'homme pensant [...] » (Bachelard, 1953, p. 2).

Les sciences comme phénoménotechnique

« Dès qu'on passe de l'observation à l'expérimentation [...] il faut que le phénomène soit trié, filtré, épuré, coulé dans le moule des instruments, produit sur le plan des instruments [...]. La véritable phénoménologie scientifique est donc bien essentiellement une phénoménotechnique. » (G. Bachelard, 1934b, p. 17-18).

Les sciences n'observent pas des objets, des faits ou des phénomènes déjà-là, elles les produisent. « La science est moins une science des faits que d'effets. » (Bachelard, 1931, p. 551-565.) Bachelard dit vouloir opérer une rupture, remplacer la phénoménologie subjectiviste (Husserl) par la phénoménotechnique. « La phénoménotechnique étend la *phénoménologie*. Un concept est devenu scientifique dans la mesure où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation » (Bachelard, 1934a, p. 61).

C'est pour la première fois dans un texte publié en 1932 « Noumène et microphysique » que Bachelard emploie le thème de phénomène technique, notion qui deviendra cardinale pour sa philosophie des sciences. La métaphysique, d'après lui, est obsolète, la philosophie toute entière doit advenir à partir de la novation scientifique. Les sciences ne sont ni empiristes ni réalistes. Elles n'expliquent plus comme au XIX^e siècle un monde déjà là, un monde familier dans lequel le savant serait "l'un d'entre nous". Les sciences n'utilisent plus la géométrie familière et ne parlent plus le langage de la philosophie classique. Peser, mesurer, compter, observer et expliquer sont les buts de la leçon de choses, celle-ci est archaïque et n'a rien à voir avec les sciences telles qu'elles se font. La philosophie et l'enseignement qui doivent être à l'écoute de ces dernières, sont amenés à se transformer entièrement.

« A la fin du siècle dernier, on croyait encore au caractère empiriquement unifié de notre connaissance du réel » (Bachelard, 1931, p. 11), que l'on soit empiriste ou idéaliste, on supposait un déterminisme. Le savant trouvant « l'évidence dans la clarté de nos intuitions » (Ba-

chelard, 1931, p. 11). Les sciences contemporaines nous amènent à accepter la transformation radicale de la philosophie de la connaissance et jusqu'à nos habitudes sociales ou psychologiques. La connaissance corrige nos illusions immédiates, elle nous engage à rompre avec elles. Les sciences par conséquent ne décrivent pas le monde.

Il n'y a plus de réalité au sens classique, non plus que de substance ou d'unité de l'être. « La pensée scientifique contemporaine commence donc par une epochè, par une mise entre parenthèses de la réalité¹ » (Bachelard, 1940, p. 34). Les entités ultramicroscopiques ne peuvent être isolées ou localisées, elles ne sont pas des choses appréhendables dans l'empiricité. Le dispositif expérimental et technique du laboratoire isole un déterminisme particulier, qu'il maîtrise entièrement² et qui est étranger au déterminisme classique, à "la prise humaine sur la nature". La substance de l'infiniment petit est une sorte de relation, il y a désindividuation des entités. La phénoménotechnique « [...] doit reconstituer de toutes pièces ses phénomènes sur le plan retrouvé par l'esprit en écartant les parasites, les perturbations, les mélanges, les impuretés qui foisonnent dans les phénomènes bruts et désordonnés. » (Bachelard, 1937, p. 140). Le phénomène est approché par une mesure complexe, il semble « l'instant particulier d'une méthode » (Bachelard, 1931, p. 15). La théorie base de l'expérimentation et le dispositif technique qui en est le support s'entrecroisent. L'intuition première doit être effacée. « L'essor de la pensée scientifique dans ses formes contemporaines se révèle comme un solidarité du génie et de la technique. » (Bachelard, 1951, p. 222).

C'est ainsi que la physique n'est plus une "science des faits, mais une technique d'effets". Les "faits" ne sont plus donnés dans l'expérience ordinaire. Une phénoménotechnique innovante invente et construit de toutes pièces les phénomènes qui seront connus précisément à partir de dispositifs expérimentaux sophistiqués technologiquement. Le phénomène est donc connu à la suite d'une construction théorique et technique.

Il n'y a pas d'objet de la connaissance (pas plus d'ailleurs que de sujet), mais la matière comme ordre complexe et non comme unité (le tableau de Mendeleïev par exemple, permet d'appréhender la "complexité ordonnée" qu'est la matière), on passe de la description à la production. La phénoménotechnique crée de nouvelles matières (Bachelard, 1953, p. 17).

Mais la technique ne suffit pas. Le phénomène est imprégné de théorie. Il est en effet à la fois mathématiquement ordonné et techniquement provoqué. « On ne peut plus soutenir l'ancienne thèse philosophique d'un phénomène qui serait inconnaissable, inclassable et qui s'offrirait en bloc à notre esprit. Déjà Claude Bernard avait pu parler d'*expérience active* dans laquelle le savant est un inventeur [...]. Mais jamais les conditions techniques de l'action scientifique n'ont été si méthodologiquement coordonnées que dans la science atomique contemporaine. » (Bachelard, 1975, p. 137).

L'électron dans le champ électromagnétique existe bien, mais non sur un mode appréhendable simplement et directement. C'est une entité complexe prise dans un dispositif expérimental, théorique et technique. Nous ne savons pas le définir simplement. « Nous devons nous borner à juger de l'électron par ses rôles, dans des synthèses phénoménales. » (Bachelard, 1975, p. 147). Aucune intuition bergsonienne ne peut nous aider à l'approcher, bien au contraire. Il émerge d'une méthodologie et d'un appareillage, il n'est pas un être, il n'appartient à aucune réalité, ce n'est pas un donné, un objet circonscrit et identifiable.

¹ Pour remplacer la notion de substance, Bachelard formule le concept d'ex-tance : « Pour bien souligner que la substance est définie par un groupe de déterminations externes agencées de telle manière qu'elles ne peuvent toutes ensemble se préciser assez pour atteindre un intérieur absolu, peut-être pourrait-on retenir le nom d'ex-tance » (Bachelard, 1940, p. 78).

² Voir la conclusion "Déterminisme rationnel et déterminisme technique" in Bachelard, 1951, p. 211 et suiv.

Cependant, ce n'est pas par une pure construction hypothétique ou seulement un artefact du système technique de mesure et d'expérimentation. Ce n'est pas une fiction (Vaihinger), un "comme si". Il n'est pas produit par des conventions seules. Bachelard n'a rien à voir avec le pragmatisme. « On résumera mieux l'atomisme en prenant l'atome comme un centre de convergence pour des méthodes techniques, à l'extrémité de divers processus d'objectivation. » (Bachelard, 1975, p. 154).

Les machines de laboratoire produisent des artefacts phénoménaux, inventions menées à partir des mathématiques. Le microscope est « un prolongement de l'esprit plutôt que de l'œil » (Bachelard, 1934, p. 242) C'est ainsi que des phénomènes nouveaux sont inventés et non pas trouvés. L'appareillage technique est essentiel à la phénoménotechnique, mais il ne s'agit pas de considérer comme primordiale la dimension instrumentale. Les "fonctions nouménales" (Bachelard, 1940, p. 60) inscrivent les phénomènes dans un cadre hypothétique mathématiquement formulé. Bachelard parle de *cogito d'appareils* ou de théorèmes réalisés. Les techniques qui objectivent les "phénomènes scientifiques", qui en quelque sorte les fabriquent, sont traversés par le mode "nouménal" des hypothèses mathématiques. « Nous aurons à prouver que les régimes du rationnel dans les sciences physiques se déterminent dans une expérimentation nouménale des phénomènes. » (Bachelard, 1949, p. 124).

Nouménal et mathématiques

« Dès lors, l'inconnu est formulé. » (Bachelard, 1940, p. 58). Il s'agit de faire agir des noumènes dans l'expérimentation par la phénoménotechnique. Bachelard emprunte le mot de "noumène" à Kant, bien qu'il distorde et retravaille ce concept dans un cadre philosophique qui récusé tout transcendantal et l'essentiel de la théorie kantienne de la connaissance. Par ce terme, il définit les mathématiques et leur rôle. Les noumènes mathématiques (choses en soi, inconditionnées) informent et travaillent de l'intérieur la phénoménotechnique. Le noumène, indépendant du temps et de l'espace, étranger à l'empiricité ou à la vérification, est la structure mathématique des expériences physiques, il les rend pensables.

La science, rectification des intuitions du sens commun, théorie et technique puissamment liées, tient sa capacité de rupture à la force intrinsèque des noumènes, à leur indépendance. Ce sont ces noumènes qui permettent d'affirmer que la science crée ses objets³. La réalisation technique et la puissance abstraite du nouménal mathématique s'unissent dialectiquement dans les sciences. « Dans cette dialectique, c'est le dépassement qui crée rétroactivement la tension entre les moments successifs du savoir. Le concept de dialectique chez Bachelard revient à l'affirmation, sous une forme ramassée et abrupte, que la raison c'est la science même. Distinguer comme on l'a fait jusqu'à lui, raison et science c'est admettre que la raison est puissance de principes indépendamment de son application. Inversement, identifier science et raison, c'est attendre de l'application qu'elle fournisse au dessin des principes. » (Canguilhem, 1968, p. 206).

« Cette liaison si forte, si indispensable de la théorie à la technique nous paraît devoir s'énoncer comme un déterminisme humain très spécial, comme un déterminisme épistémologique qui n'était guère sensible il y a quelques siècles dans la séparation des cultures mathématiques et expérimentales. On en peut concevoir, croyons-nous, un arrêt de ce déterminisme à deux termes, à deux voies. Sous ces deux formes, ce déterminisme de la pensée et de l'expérience scientifiques fait la preuve de sa double fécondité. Il est un augmentatif humain. » (Bachelard, 1951, p. 223).

La philosophie bachelardienne du non n'est pas une forme de dialectique qui résoudrait les contradictions, « la dialectique hégélienne nous place, en effet, devant une dialectique *a prio-*

³ Marcelin Berthelot écrit : « La chimie crée son objet. » (Berthelot, 1860, p. 811).

ri, devant une dialectique où la liberté d'esprit est trop inconditionnée, trop *désertique*. Elle correspond à ces sociétés sans vie où l'on est libre de tout faire, mais où l'on rien à faire. Alors, on est libre de penser mais on n'a rien à penser. » (Bachelard, 1972, p. 8). La raison qui obéit à la science, qui est prise dans la dialectique du surrationalisme scientifique et technique connaît le "surobjet" construit à la fois intellectuellement et techniquement. Ce "surobjet" émane d'une forme d'objectivation critique et ne peut être représenté. Pour Bachelard, la lumière est bien alors dialectiquement, comme à la fois et séparément, comme corpusculaire et comme ondulatoire. L'épistémologie bachelardienne est donc inductive et synthétique (Bachelard, 1940, p. 142), elle dit non à la science et à la philosophie classique.

« *Bref il faut rendre à la raison humaine sa fonction de turbulence et d'agressivité. On contribuera ainsi à fonder un surrationalisme qui multipliera les occasions de penser.* » (Bachelard, 1972, p. 7) Ce sont les mathématiques qui ouvrent l'espace de penser. « Du jour où Lobatchewsky a dialectisé la notion de parallèle, il a invité l'esprit humain à compléter dialectiquement les notions fondamentales [...] il a promu la *raison polémique au rang de raison constituante* ; il a fondé la liberté de la raison à l'égard d'elle-même en assouplissant l'application du principe de contradiction. » (Bachelard, 1972, p. 8-9).

L'invention à la fois mathématique, scientifique et technique provoque la liberté, elle engage à l'invention sociale, morale et politique, à d'autres "non", à d'autres polémiques. « En enseignant une révolution de la raison, on multiplierait les raisons de révolutions spirituelles. » (Bachelard, 1972, p. 9). Elle permet de rompre avec la tradition, le sens commun, les limites connues.

Dans *L'Engagement rationaliste*, Bachelard nous donne un exemple d'innovation. Si le télégraphe optique de Chappe n'est pas véritablement une novation technique, c'est qu'il est la conjugaison de l'amplification du mouvement de bras humains et d'un œil amélioré (lunette d'approche), une augmentation des capacités humaines. Il n'est pas *autre chose*. « Au contraire, s'agit-il d'une situation de la science contemporaine ? S'agit-il de télévision ? Il faut bien reconnaître que les solutions se trouvent en rupture totale avec une simple amélioration du sensible. Il est besoin ici de faire *autre chose*. Et pour cela, il faut avoir *compris* bien des choses. Il faut coordonner rigoureusement des expériences qui n'appartiennent pas à la nature naturelle, mais sont constituées rationnellement à partir de véritables théories expérimentales dans une mathématique rigoureuse. » (Bachelard, 1972, p. 93).

La technique n'est pas une application mais une invention

« La division classique qui sépare la théorie de son application ignore cette nécessité d'incorporer les conditions de l'application dans l'essence de la théorie. [...] C'est alors qu'on s'aperçut que la science réalise ses objets sans jamais les trouver tout faits. La phénoménotechnique étend la phénoménologie. Un concept est devenu scientifique dans la mesure où il est devenu technique, il est accompagné d'une technique de réalisation. » (Bachelard, 1934a, p. 60-61).

Les techniques ne sont pas les applications du savoir scientifique, elles le constituent. Le perfectionnement des sciences et techniques est conjoint, à la fois nouménal et phénoménotechnique. « Mais si l'on aborde vraiment la réflexion sur une technique, qui, déjà est un aboutissement de la réflexion, on se rendra compte que le circuit qui va sans cesse dans la pensée scientifique, de la théorie à la technique et des résultats techniques nouveaux aux re-fontes théoriques nous livre un mouvement humain nouveau. » (Bachelard, 1951, p. 223). Le modèle de l'invention technique est l'instrument scientifique qui n'est pas l'application d'une connaissance, mais est l'instrument d'une connaissance à venir

Ce mouvement humain de l'invention technoscientifique, Bachelard ne le comprenait sans doute pas comme l'actuelle prolifération de novations technologiques utilitaires ou non mais à motivations économiques. L'innovation industrielle aujourd'hui est parfois, mais rarement, à la fois nouménale et phénoménotechnique. « De cette liberté qui pourrait renouveler toutes les notions en les achevant dialectiquement, on n'a malheureusement pas fait un usage positif, réel, surréaliste. » (Bachelard, 1972, p. 9).

Le mouvement humain n'est pas en effet "un enrichissement monotone", une "grossière sécurité pragmatique". L'imprudence est une méthode : « Pas d'hésitation : il faut aller du côté où l'on pense le plus, où l'on expérimente le plus artificiellement, où les idées sont le moins visqueuses ; où la raison aime être en danger. *Si, dans une expérience, on ne joue pas à raison, cette expérience ne vaut pas la peine d'être tentée.* » (Bachelard, 1972, p. 11).

L' "innovation technologique" telle qu'elle est entendue d'ordinaire, n'est pas toujours, malheureusement, à la hauteur de l'invention phénoménotechnique.

Critique de la définition simondonienne de la technique

Nul doute que Gilbert Simondon n'écrive dans le sillage de Bachelard et sous le magistère de Georges Canguilhem, même s'il fait aussi retour tout autant à Bergson, à Aristote, à la phénoménologie (Merleau-Ponty). Ceci même si pour approcher une définition de la technique il tente en effet de réaffirmer une forme d'ontologie que le matérialisme rationnel de Bachelard avait rendue obsolète.

Bachelard et Simondon partagent donc certaines interrogations, une certaine technophilie aussi, le second pensant à partir du premier, mais souvent contre celui-ci, dans une dimension polémique pas toujours explicitée. Face à la flamboyante novation de la philosophie bachelardienne, à sa rupture avec la métaphysique et l'histoire des doctrines, Simondon s'efforce de retrouver, dans une forme très complexe de conciliation savante avec la modernité, le cadre somme toute classique et convenu d'une philosophie de la nature.

L'objet technique a pour Simondon une normativité et une temporalité propre. Les objets techniques sont des singularités dont les parties sont en synergie, leur individuation est définie dans le prolongement des recherches sur l'individuation biologique ou psychosociale. Ces singularités sont intégrées à un "champ technique" et n'existent en tant que singularités que dans une série de relations avec d'autres objets techniques. Il existe donc un milieu encyclopédique qui ordonne ces objets auquel s'ajoute une culture où se rencontrent les hommes et les machines.

Les individualités distinctes sont donc à la fois indépendantes et en relation (c'est le "trans-individualisme") qu'il s'agisse des hommes entre eux, des objets techniques entre eux. Ces singularités en relation non mécanique avec d'autres singularités constituent un milieu ou un champ que l'homme, par sa présence, dynamise et ordonne⁴. La technique est ici support et modèle du collectif.

Simondon s'efforce ainsi de subvertir les catégories classiques en conciliant, parfois de manière acrobatique, thèses ou notions opposées : sujet/objet, singularité/champ, individualité/relation. Pour ce faire, il utilise des sources philosophiques nombreuses et parfois divergentes, dans une synthèse philosophique qui, sous certains aspects, est solipsiste et auto

⁴ « Le chef d'orchestre ne peut diriger les musiciens que parce qu'il joue comme eux, aussi intensément qu'eux tous, le morceau exécuté ; il les modère ou les presse, mais est aussi modéré et pressé par eux, en fait à travers lui, le groupe de musiciens modère ou presse chacun d'eux, il est pour chacun la forme mouvante et actuelle du groupe en train d'exister, l'interprète mutuel de tous, par rapport à tous. Ainsi l'homme a pour fonction d'être le coordinateur et l'inventeur permanent des machines qui sont autour de lui. Il est *parmi* les machines qui opèrent avec lui. » (Simondon, 1958, p. 13).

référéncée. La recherche d'une impossible conciliation propre à son œuvre amène à manier et travailler ensemble de multiples ressources conceptuelles et philosophiques, d'Aristote à la biologie du XX^e siècle.

Il y aurait une "prise de forme", un "vie" particulière à l'objet technique, ici pensée par analogie avec l'individuation vitale, à moins que ce ne soit l'individuation technique qui serve ici de modèle. Mécanisme et vitalisme, humanisme et technicisme ne sont pas opposés, une "matière" est dans tous les cas à l'initiative de l'ontogenèse innovante et de la formation de l'être par le devenir, comme de la genèse de la structure d'objectivité de l'objet technique.

Brillante théoriquement, cette spéculation sophistiquée ne semble pas toujours opératoire. Le but affiché de réconcilier machine et culture entraîne un irénisme qui rate la riche complexité de la technologie et de la biologie contemporaines et d'autre part n'accorde aucune place à la préoccupation critique. La technique est comprise de manière très convenue, comme une prolongation de la vie humaine ordinaire.

Simondon semble renouer d'une certaine manière avec l'ontologie classique, même s'il s'agit de définir autrement l'ontogenèse. Cette ontologie, Bachelard l'avait congédiée en tentant de donner aux dualismes sujet/objet, être et devenir une nouvelle formulation autrement conciliatrice au travers de l'opposition et du développement dialectique.

« L'objet technique concret, c'est-à-dire évolué, se rapproche du mode d'existence des objets naturels, il tend vers la cohérence interne, vers la fermeture du système des causes et des effets qui s'exercent circulairement à l'intérieur de son enceinte, et de plus il incorpore une partie du mode naturel [...] ». (Simondon, 1958, p. 46). Nous sommes à l'opposé de la conception bachelardienne : la technique pour Simondon est supposée s'inscrire dans la nature, elle est l'un des moyens dont l'homme se sert pour vivre, elle prolonge ses sens et ses bras. L'industrie, la présence de connaissances scientifiques dans les machines ne sont pas déterminantes pour Simondon, qui ne pense pas une différence ontologique entre la houe et la centrale nucléaire. Tout au plus y a-t-il une plus grande individuation dans la technologie par différence avec l'outil de l'artisanat : « il semble que les civilisations non industrielles se distinguent surtout des nôtres par l'absence d'individus techniques. » (Simondon, 1958, p. 77).

A l'individuation de Simondon, on peut opposer la philosophie bachelardienne de la relation et sa considération de ce qui constitue pour lui l'essence de l'invention technique : la rupture problématique avec la naturalité, avec l'ordre connu du corps que la technologie ne prolonge pas, l'intervention du noumène et de la pensée d'une autre espace-temps pour quitter le matérialisme ordinaire. L'idée d'une novation qui permet à la "sur-réalité" d'un nouveau matérialisme d'émerger du "sur-rationalisme". Dans ce cadre, « Tout individualisme serait un anachronisme ». (Bachelard, 1953, p. 2).

Car ce matérialisme technique, affirme Bachelard, n'est pas le matérialisme de la connaissance commune. « L'*homo faber* bergsonien, coincé dans ses intuitions simplistes du monde géométrique des solides parfaits, se perdrait dans les finesses de la mésophysique, devant cette soudaine "souplesse" des intuitions matérialistes instruites, « [...] dur, mou, chaud, froid, mobile, stable, droit, rond, carré, autant de concepts de claire validité dans la connaissance commune qui sont touchés d'un éventuel relativisme dès que les matières se touchent, coopèrent au fonctionnement d'une machine. » (Bachelard, 1953, p. 14).

Politiques de l'innovation

Deux conséquences à la puissante philosophie bachelardienne des sciences et des techniques. L'une concerne l'ordre du monde (la Nature, la sur-réalité) et l'autre la Cité. « Le véritable ordre de la Nature c'est l'ordre que nous mettons techniquement dans la Nature » (Bachelard, 1934a, p. 111). L'expérimentation nouménale dans le laboratoire se poursuit à grande échelle

et à ciel ouvert. Ce dépassement de la Nature est aussi mutation de l'homme (Bachelard, 1972, p. 148).

L'existence qui remplace la substance est une dynamique rythmée. Si la pensée bergsonienne et sa conception simplement linéaire du progrès sont rejetées, c'est pour mieux faire la place, non à l'idée simpliste d'une complémentarité, mais plutôt à celle d'une dialectique complexe entre hommes et techniques. « Nous voici venus à voir dans la machine un fait de culture scientifique s'exprimant dans des mécanismes qui, eux, ne sont qu'un fait de culture à expliquer. » (Canguilhem, 1965, p. 120).

Le *cogito* est un *cogitamus* ou un *alter ego cogitât* qui recherche un accord rationnel, savoir de la Cité scientifique. La Cité théorique, la Cité technique coopèrent dans la recherche scientifique (Bachelard, 1951, p. 9-10) puis entrent en résonance avec la société humaine en général. « Le fil du temps est couvert de nœuds. Et la facile continuité des trajectoires a été ruinée complètement par la microphysique, le réel ne cesse de trembler autour de nos repères abstraits. Ce temps à petits quantas scintille. » (Bachelard, 1950, p. 120).

Références bibliographiques

BACHELARD Gaston :

« Noumène et microphysique », in *Études* p. 11-24 paru dans *Recherches philosophiques*, 1931, p. 551-565.

La Formation de l'esprit scientifique, 1^{ère} éd. 1934a, Vrin, cité rééd. 1967.

Le nouvel esprit scientifique, PUF, 1934b.

L'expérience de l'espace dans la physique contemporaine, Alcan, 1937.

Philosophie du non, 1^{ère} éd. 1940, PUF, cité rééd. 1966.

Le Rationalisme appliqué, PUF, 1949.

La dialectique de la durée, PUF, 1950.

L'Activité rationaliste de la physique contemporaine, PUF, 1951.

Le Matérialisme rationnel, 1^{ère} éd. 1953, PUF, cité rééd. 1972.

L'Engagement rationaliste, PUF, 1972.

Les Intuitions atomistiques, Vrin, 1975.

BERTHELOT Marcelin, *Chimie organique fondée sur la synthèse*, 1860, tome II.

CANGUILHEM Georges, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, 1^{ère} éd. 1968, Vrin, cité rééd. 1994.

La Connaissance de la vie, Vrin, 1965 (2^e éd. augmentée)

SIMONDON Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, 1958.

Juliette GRANGE

Agrégée de philosophie, Docteur d'État, Professeur des Universités à l'Université François Rabelais de Tours. Spécialiste de la pensée française du XIX^e siècle, des relations entre sciences humaines, éthique et politique, des questions de technique et d'environnement. Auteur entre autres de *La Philosophie d'Auguste Comte* (PUF 1996), de *L'Idée de République* (Agora Pocket 2008) et de *Pour une philosophie de l'écologie* (Agora Pocket 2012).