



Recherches en éducation

29 | 2017

La modélisation des savoirs dans les analyses
didactiques des situations d'enseignement et
apprentissage

Épistémologie et pédagogie chez Gaston Bachelard et Karl Popper

Epistemology and education in G. Bachelard and K. Popper

Alain Firode



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ree/3007>

DOI : 10.4000/ree.3007

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Université de Nantes

Référence électronique

Alain Firode, « Épistémologie et pédagogie chez Gaston Bachelard et Karl Popper », *Recherches en éducation* [En ligne], 29 | 2017, mis en ligne le 01 juin 2017, consulté le 21 septembre 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ree/3007> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ree.3007>



Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Épistémologie et pédagogie chez Gaston Bachelard et Karl Popper

Alain Firode¹

Résumé

Quoiqu'elles présentent de nombreux points communs, l'épistémologie de Karl Popper et celle de Gaston Bachelard proposent des conceptions de la science et de la culture scientifique ayant chacune des implications didactiques distinctes et parfois opposées. Alors que la pensée bachelardienne rencontre certaines tendances lourdes de la doctrine pédagogique actuellement dominante – par le rôle éducatif qu'elle confère à la culture scientifique en particulier –, celle de Popper, en raison des implications objectivistes et logiciennes qui sont les siennes, s'oriente au contraire dans des directions différentes, difficilement compatibles avec celle-ci.

L'épistémologie de Gaston Bachelard constitue, comme on sait, l'une des références actuellement les plus sollicitées dans les écrits français de didactique des sciences. On ne pourrait en dire autant de la pensée de Karl Popper : les allusions à l'œuvre poppérienne sont relativement rares dans la littérature pédagogique contemporaine et se limitent souvent aux thèses les plus connues (et parfois aussi les plus mal comprises) de l'épistémologie dite « falsificationniste ». De nombreux points rapprochent pourtant les deux auteurs. Non seulement parce qu'ils ont tous deux élaboré leur réflexion philosophique en prenant appui sur une connaissance approfondie de la science contemporaine, mais encore en raison de leur intérêt commun pour la chose éducative (il n'est pas indifférent, à cet égard, de rappeler qu'ils furent l'un et l'autre, pendant un temps, professeurs de physique dans le secondaire). Si les préoccupations d'ordre pédagogique sont omniprésentes dans l'œuvre de Bachelard, celles-ci sont loin d'être absentes des travaux de Popper, comme en témoignent les écrits poppériens de jeunesse, entièrement consacrés aux questions éducatives (Popper, 2006), ainsi que les nombreux développements traitant, dans l'œuvre de la maturité, de la théorie de l'apprentissage. Comment, dès lors, expliquer le privilège dont jouit actuellement la pensée de Bachelard auprès des didacticiens, comparé au peu d'intérêt que suscite celle de Popper ? Faut-il n'y voir que l'effet d'une moindre diffusion, dans le paysage intellectuel français, des écrits poppériens (en particulier des écrits de jeunesse encore non traduits de l'allemand) ?

La présente étude se propose de montrer, en procédant à une analyse comparative des conceptions poppérienne et bachelardienne de la science et de son enseignement, que cette différence de traitement renvoie, au-delà des problèmes d'édition et de traduction, au contenu même des deux épistémologies et à leurs implications didactiques respectives. Trois questions nous paraissent plus particulièrement révélatrices de ce qui, tout à la fois, rapproche et sépare les deux auteurs : celle de la démarche d'apprentissage en science (§1), celle des rapports entre science et opinion (§2), celle enfin de la nature même de la connaissance scientifique (§3). Alors que la pensée bachelardienne, par le rôle éducatif et réformateur qu'elle confère à la culture scientifique, rencontre le plus souvent les tendances lourdes de la doctrine pédagogique actuelle, celle de Popper, en raison de ses implications objectivistes et logiciennes, s'oriente au contraire dans des directions différentes, difficilement compatibles avec celle-ci.

¹ Professeur des universités, membre du laboratoire « Recherche en Éducation, Compétences, Interactions, Formations, Éthique, Savoirs » (RECIFES), Université d'Artois / ESPE Lille Nord de France.

1. L'enseignement des sciences

■ Deux pédagogies du problème

À l'époque où Bachelard et Popper commencent leur carrière, dans la France ou l'Autriche des années 1920, il est le plus souvent admis que la meilleure méthode pour enseigner une connaissance scientifique consiste à faire en sorte que les élèves, en pratiquant eux-mêmes une manipulation ou en observant une expérience réalisée par le maître, la « tirent » par induction de l'observation des phénomènes. Les deux auteurs n'ont pas manqué d'adresser l'un et l'autre des critiques décisives à l'encontre de cette approche empiriste et naturaliste de la question didactique. Celles-ci font état, pour l'essentiel, de deux objections fondamentales.

La première tient à l'impossibilité où l'on se trouve, en usant de cette méthode supposée « naturelle », de faire accéder l'élève à la compréhension authentiquement scientifique du contenu enseigné. Comme Popper, et en des termes souvent très proches, Bachelard ne cesse en effet de souligner que la signification d'une théorie, tout comme l'intérêt que celle-ci peut susciter chez les élèves, ne se révèlent qu'à travers sa capacité à répondre à des problèmes, *à la fois au problème initial qui l'a suscitée et aux problèmes que cette théorie elle-même ne manque pas de poser*. D'où il suit, d'une part, qu'un processus d'apprentissage n'a pas pour point de départ l'observation prétendument neutre d'un ensemble de faits, comme le postule l'inductivisme, mais la découverte d'une contradiction entre une attente spontanée et le comportement imprévu de certains phénomènes ; d'autre part, qu'il est impossible de comprendre en quoi la solution proposée pour rendre compte de cette anomalie mérite d'être considérée comme « scientifique » sans éprouver sa capacité à *répondre à des objections*. C'est donc en questionnant une théorie, en la soumettant à une interrogation critique que nous en comprenons la vraie nature et non en la contemplant passivement à la façon d'une vérité incontestable parce qu'expérimentalement établie (Popper & Eccles, 1993, p.43-46 ; Bachelard, 2000, p.115-118). Par où l'on voit que tous les procédés pédagogiques qui font paraître la connaissance enseignée comme absolument évidente et non questionnable interdisent par principe à l'élève tout à la fois et d'en saisir la portée scientifique et de s'y intéresser. Combien de cours de science rendus ennuyeux et plats à force de vouloir présenter les choses sous l'angle de la facilité et de l'évidence ? On se gardera, par exemple, de suivre les préceptes de Maria Montessori, qui recommande au maître d'exposer la structure de l'atome de carbone en usant de l'image, simple et intuitive, d'un être doté de « quatre bras » : « Comment, se demande Bachelard, s'intéresserait-on à des problèmes quand on croit en connaître une solution aussi simple, quand on grossit à plaisir l'évidence d'une solution élémentaire ? Toute connaissance scientifique a une pénombre de difficultés. Il faut que la culture en porte trace. Les polémiques engagées à propos des formes moléculaires correspondent à des objections *qui doivent avoir été faites*, auxquelles on doit avoir répondu, auxquelles on doit toujours être prêt à savoir répondre » (Bachelard, 2000, p.118). Une connaissance scientifique ne valant que par les problèmes qu'elle permet de résoudre (celui qui l'a suscitée initialement et ceux qu'elle pose elle-même), sa valeur sera d'autant plus grande, son sens d'autant plus riche, que la difficulté de ces problèmes aura été effectivement perçue par l'élève. En quoi elle constitue ce que Bachelard appelle une « conclusion » (Popper dirait une « tentative de solution ») et non un simple « résultat » (Bachelard, 2004, p.35).

■ La critique des pédagogies inductivistes

La seconde objection tient quant à elle à une impossibilité de principe. L'apprentissage par observation n'est pas seulement nuisible à la compréhension des théories scientifiques, il est encore tout simplement *impossible*. S'il concède qu'« on peut sans doute trouver un enfant de génie qui refait, dans une réflexion solitaire, la géométrie euclidienne avec des ronds et des barres » (Bachelard, 2000, p.65), Bachelard estime en revanche qu'« il n'est guère à penser qu'on puisse trouver un matérialiste de génie qui refasse la chimie loin des livres, avec des pierres et de la poudre » (*ibid.*). L'éducation scientifique moderne requiert en ce sens un aspect « dirigiste » (*ibid.*) qui impose un « dogmatisme légitime » (p.45). Les concepts étant des constructions sociales et historiques, et non des produits naturels, ils ne peuvent être

magiquement retrouvés par l'élève au terme d'un face à face solitaire et personnel avec l'expérience, sans que le maître intervienne pour fournir l'« encadrement rationnel adéquat » (p.42). Dans le même esprit, Popper pour sa part s'en prend à l'illusion des théoriciens de l'*Arbeitspädagogik* (la « pédagogie du travail ») qui, tel Eduard Burger dans les années 1920, préconisaient de laisser l'enfant redécouvrir par lui-même les vérités scientifiques essentielles : « Cette théorie psychologique mais aussi logique [Popper parle de sa propre théorie de l'apprentissage] était opposée à certaines théories qui étaient alors acceptées par les réformateurs. On supposait alors, par exemple, que les élèves, en cours de chimie, pouvaient et devaient acquérir par eux-mêmes, au moyen de certaines expériences classiques (Lavoisier), la théorie de la combustion comme oxydation. Au contraire, il était clair, selon ma théorie de la connaissance, *que cela n'est pas possible* » (Popper, 2006, p.502).

Quoiqu'ils s'accordent à reconnaître l'impossibilité d'apprendre les sciences de façon « naturelle », par simple observation, les deux auteurs n'en divergent pas moins quant aux raisons de cette impossibilité. Pour Bachelard, celle-ci tient à l'opposition fondamentale que le philosophe institue entre connaissance scientifique et connaissance commune. Le tort principal des pédagogies de l'observation est à ses yeux d'avoir cru à une continuité de principe entre la connaissance vulgaire, « naturelle », et la connaissance scientifique : « du bon sens on veut faire sortir lentement, doucement, les rudiments du savoir scientifique » (2000, p.212). Il n'en va bien évidemment pas ainsi chez Popper, pour qui la connaissance scientifique, nous y reviendrons, n'est jamais qu'un prolongement du « sens commun » (cf. § suivant). C'est bien plutôt à la *contingence* radicale de nos connaissances que l'auteur de *La logique de la découverte scientifique* attribue notre incapacité à retrouver comme naturellement et spontanément les conclusions de la recherche scientifique. Telle est en effet l'idée directrice de l'épistémologie poppérienne que nous ne sommes pas « faits » pour connaître le réel (pas plus que les organismes vivants, dans l'évolutionnisme darwinien dont s'inspire Popper, ne sont « faits » pour s'adapter à leur environnement). Parce qu'il n'y a aucune familiarité naturelle entre notre esprit et le monde, nos théories ne sont jamais que de libres « conjectures », des « audaces de l'imagination » (Popper, 1990, p.17) dont le contenu ne présente par lui-même aucune forme de nécessité. Selon Popper, par exemple, rien ne prédisposait l'esprit humain, contrairement à ce que supposait Kant, à formuler les principes de la mécanique newtonienne. Comme toute théorie scientifique, la théorie élaborée dans les fameux *Principia* n'est jamais à ses yeux qu'un heureux « accident » qui aurait très bien pu ne jamais survenir (Popper, 1985, p.147-148). Aussi n'y a-t-il *aucune raison* pour qu'un esprit, même placé dans une situation propice, parvienne de lui-même et comme naturellement à en retrouver les conclusions. À la différence de Bachelard, qui s'en prend à l'idée d'une continuité entre science et sens commun, Popper s'en prend donc à la croyance en une « harmonie » entre l'esprit et le monde, à ce qu'on peut appeler une forme d'« optimisme épistémologique ». Cette différence d'approche, comme nous allons le voir, est solidaire d'autres écarts entre les deux philosophies, qui s'avèrent sur bien des points, à la fois épistémologiques et pédagogiques, conduire à des conclusions diamétralement opposées.

2. Science et opinion

■ Rupture ou continuité ?

On ne remarque pas toujours suffisamment que la fameuse théorie poppérienne de la « démarcation », qui caractérise les énoncés scientifiques par leur « falsifiabilité », n'introduit aucune différence de *contenu* ni d'*origine* entre connaissances scientifiques et connaissances non scientifiques (seules leurs modalités respectives d'évaluation distinguent les deux connaissances). La science, dans l'épistémologie poppérienne, est issue comme l'opinion du sens commun, les théories scientifiques n'étant jamais que des opinions objectivées, progressivement perfectionnées au cours des âges par un processus réitéré de sélection critique. D'un point de vue formel et logique, de même, rien selon Popper ne distingue le raisonnement scientifique du schéma de pensée par lequel se développe la connaissance commune. Le savant, comme l'homme du commun, procède par essais et erreurs, « conjectures et réfutations ». Aussi n'y a-t-il rien de tel dans l'épistémologie poppérienne qu'un « esprit scientifique », ancien ou nouveau, supposé distinct du sens commun. Popper, en particulier, a

vivement critiqué l'idée qu'il serait de la nature profonde de la pensée scientifique de se distinguer de la pensée commune par sa nature abstraite et mathématique. Les mathématiques ne sont à ses yeux qu'un instrument extérieur permettant de *tester* une théorie, en donnant lieu à des prédictions quantifiables, et non un élément constitutif de celle-ci. Ce n'est donc pas à son contenu ni aux notions qu'elle met en œuvre, selon que celles-ci sont plus ou moins abstraites et mathématiques, qu'une pensée doit sa scientificité mais au processus d'objectivation linguistique qui en fait un objet publiquement discutable. Aussi chercherait-on en vain, dans les écrits poppériens, un équivalent des critiques dont Bachelard (1999, p.29-35) accable la physique « mondaine », expérimentale et non mathématique, du XVIII^e siècle. Pour Popper (1985, p.227-228), la science prend son essor bien avant le règne de la physique mathématique, elle commence dès lors que les premiers poètes physiciens de Ionie ont soumis leur tentative d'explication du monde à la critique publique.

Par le rôle privilégié qu'elle confère aux mathématiques et à l'abstraction, l'épistémologie bachelardienne s'inscrit au contraire dans une tradition d'inspiration résolument *intellectualiste*. Bachelard, certes, s'en prend vivement au caractère *immédiat* de la coupure que le cartésianisme institue entre l'opinion et la science, l'image et le concept. Cependant, quoiqu'il reproche à Descartes et aux autres « chevaliers de la table rase » d'avoir cru possible d'accomplir cette rupture une fois pour toutes, sans voir qu'elle exige au contraire d'être indéfiniment continuée et réitérée, il n'en conserve pas moins l'idée cartésienne que le passage à la science requiert un rejet radical du sens commun. Aussi le tort des rationalismes classiques, selon Bachelard, ne tient-il pas à leur parti pris intellectualiste mais à l'idée que le sujet, moyennant un détour philosophique, peut installer définitivement sa pensée dans l'ordre du rationnel. À la différence de l'épistémologie poppérienne, on le voit, l'épistémologie de Bachelard ne conteste donc nullement la rupture *doxa/épistémè*. On peut même dire qu'elle en radicalise la portée dans la mesure où cette rupture n'est plus conçue, comme dans le rationalisme classique, à la façon d'un événement philosophique fondateur (doute cartésien, *epochè* husserlienne), mais comme un processus continué et indéfini (une suite « de perpétuelles ruptures entre connaissance commune et connaissance scientifique », Bachelard, 2000, p.207).

Ces différences, bien évidemment, ne vont pas sans conséquence sur la question de l'enseignement scientifique. On ne trouvera pas trace dans les écrits pédagogiques de Popper de cet éloge de l'austérité, de cet ascétisme mathématicien qui caractérisent ceux de Bachelard. Comme ce dernier, nous l'avons vu, Popper reconnaît certes que les connaissances scientifiques ne sont pas « faciles », en tant qu'elles ne se donnent pas comme des évidences qu'il suffirait de lire à même les phénomènes. Reste toutefois que cette difficulté intrinsèque de la culture scientifique n'est jamais attribuée par lui à un quelconque « obstacle » qu'il conviendrait de franchir, ni à une quelconque instance – l'opinion, le sens commun, etc. – qui opposerait son inertie au mouvement de la pensée. Tel que le conçoit Popper, l'accès à la science requiert certes un détour (celui de l'examen critique des théories) mais, contrairement à ce qu'affirme Bachelard, il n'exige aucune ascèse ni aucune « catharsis ».

■ **Connaître « contre »**

Au modèle cartésien d'une raison fondatrice, Bachelard substitue celui d'une raison comprise comme une *force* d'opposition, comme une puissance de contestation du sens commun qui n'existe et ne se manifeste que dans cet effort même de rupture. De là découle cette idée qu'on connaît toujours « contre » : « on connaît contre une expérience antérieure, en détruisant les connaissances mal faites, en surmontant dans un esprit même ce qui fait obstacle à sa spiritualisation » (Bachelard, 1999, p.14). L'erreur du rationalisme classique, en définitive, est de ne pas avoir compris que l'opposé de la raison, l'opinion, est paradoxalement nécessaire à la raison. Si « les obstacles font partie de la connaissance » (Bachelard, 2004, p.15), c'est que la raison est un dynamisme, un processus et non un état, en sorte que la rationalité ne se manifeste que par la négation de son contraire. C'est par exemple que « l'atome est exactement la somme des critiques auxquelles on soumet son image première » (Bachelard, 2002, p.139). Il s'agit, comme tout objet scientifique, d'un objet intellectuel (« nouménal ») et non plus empirique – d'un « surobjet » comme dit Bachelard – construit à partir de la négation de l'objet premier

phénoménal : « Dans ses rapports avec les images, le surobject est très exactement la non-image. Les intuitions sont très utiles : elles servent à être détruites » (p.139-140). D'où cette dialectique profonde du psychologique et du logique, de l'opinion et du rationnel, de l'image et du concept, sur laquelle Bachelard ne cesse d'insister : pour qu'advienne la science il faut paradoxalement que celle-ci soit précédée de son contraire, il faut qu'elle « recommence » sans jamais devoir ni pouvoir « commencer ». L'idée, évidemment, présente des conséquences pédagogiques essentielles : elle implique qu'il n'y a pas d'accès possible à la rationalité, pour l'élève, sans que celui-ci engage une lutte contre ses pensées originellement fausses et naïves (ses « représentations » comme disent les didacticiens), étant entendu que cette lutte n'est pas un *préalable* à la conscience de savoir mais qu'elle coïncide entièrement avec celle-ci. Il importe donc à toute bonne pédagogie de ne jamais « installer » immédiatement l'élève dans la logique des savoirs : « Mettre du psychologisme pour l'effacer, voilà une démarche qui est indispensable pour obtenir la conscience de rationalité » (Bachelard, 2004, p.13-14). Toute connaissance rationnelle, tout exercice de la pensée, constituent par essence une conquête continuée. Ainsi la raison pour laquelle nous devons péniblement lutter pour comprendre et apprendre avant que d'avoir compris et de savoir ne tient-elle pas à la finitude de nos facultés, comme le supposait le rationalisme classique, mais à la nature même de la rationalité et de la connaissance scientifique. Par où l'on voit que l'épistémologie bachelardienne débouche, d'un point de vue éducatif, sur une pédagogie de l'effort, pour laquelle la difficulté fait partie intégrante du processus d'apprentissage (« c'est la difficulté qui nous donne la conscience de notre moi culturel », Bachelard, 2004, p.215), qui n'est pas sans évoquer les conceptions d'Alain.

Chez Popper aussi on connaît toujours « contre », mais contre d'autres *théories concurrentes*, pas contre une *expérience* antérieure ni contre les prestiges toujours renaissants de l'opinion. Rien n'est plus révélateur à cet égard que la façon dont les deux philosophes analysent chacun l'acte de compréhension intellectuelle : comprendre pour Bachelard revient toujours à comprendre pourquoi on n'avait pas compris, l'expérience de la compréhension étant inséparable de la prise de conscience d'une victoire sur la pensée naïve (« On n'est vraiment installé dans la philosophie du rationnel que lorsqu'on [...] peut dénoncer sûrement les erreurs et les semblants de compréhension », Bachelard, 2004, p.77). Aussi ne pourrait-on jamais rien comprendre si l'on n'avait pas d'abord été dans l'illusion et l'erreur. Cette référence à l'état originaire de non-compréhension est significativement absente chez Popper. Comprendre une théorie, selon ce dernier, c'est d'une part apercevoir le problème dont elle prétend être la solution ; d'autre part, comprendre pourquoi la solution que constitue cette théorie l'emporte sur celles que proposent d'autres théories concurrentes (Popper, 1991, p.266-280). Ainsi, par exemple, comprendre l'héliocentrisme copernicien, ce n'est pas comprendre en quoi il triomphe du géocentrisme naïf de l'opinion mais en quoi il l'emporte problématiquement et relativement, concernant le problème de l'explication des mouvements apparents des corps célestes, sur les théories ptolémaïque et tychonienne, quant à elles tout aussi éloignées de l'opinion que la théorie copernicienne. Le processus de compréhension, on le voit, exige une mise en rapport de la théorie à un problème et à d'autres théories concurrentes, mais non la confrontation de la théorie avec l'opinion erronée. Comprendre, autrement dit, ce n'est pas comprendre pourquoi on n'avait pas compris, ce n'est pas dissiper des ténèbres, mais seulement établir une relation, au demeurant elle-même problématique et conjecturale (on n'est jamais certain d'avoir compris – il n'y a pas chez Popper de « conscience de rationalité » au sens bachelardien du terme), entre divers contenus intellectuels appartenant à ce que le philosophe appelle le « monde 3 » des « pensées objectives » (Popper, 1991, p.266-280). La science, telle qu'elle apparaît dans l'épistémologie poppérienne, n'est pas une confrontation binaire et massive entre la raison et l'opinion, mais un dialogue entièrement inter-théorique. On peut dire en ce sens, pour le déplorer ou au contraire pour s'en réjouir, qu'il n'y a pas chez Popper de dimension réformatrice et éducatrice de la science. Pour ce dernier, faire de la science, ou enseigner celle-ci, ce n'est pas partir en croisade contre les préjugés, viser une quelconque « réforme subjective totale » (Bachelard, 2002, p.8) ou une « conversion » de l'esprit (*ibid.*) : c'est participer en « bâtisseurs de cathédrales » (Popper, 1991, p.201 et p.287) à l'édification de la connaissance « objective » ou, s'il ne s'agit que de l'enseigner, c'est faire comprendre l'architecture de ses parties déjà érigées. L'épistémologie poppérienne interdit de souscrire à l'idée (au « mythe » diront ses détracteurs),

issue des Lumières et du positivisme comtien, d'une vertu éducative de la science, au contraire de l'épistémologie bachelardienne qui le réactualise en lui conférant une nouvelle vigueur.

■ **Changement de concepts ou changement de théories ?**

En raison de l'opposition qu'il institue entre science et sens commun, Bachelard fait dépendre le passage à la pensée scientifique d'une modification en profondeur des concepts par lesquels le sujet pense le monde. Pour l'épistémologue français, en effet, le caractère propre du concept scientifique est d'être « opératoire » (Bachelard, 1999, p.61), c'est-à-dire « d'incorporer les conditions d'application [du concept] dans le sens du concept lui-même » (toute la fécondité de la Théorie de la Relativité, par exemple, tient selon Bachelard à ce qu'Einstein a défini la simultanéité en termes opératoires : sont simultanés deux événements qui peuvent être *expérimentalement observés* en même temps). À la différence du concept vulgaire, qui postule l'existence antécédente de son objet, le concept scientifique « réalise » méthodiquement son objet, en ce qu'il indique les règles à suivre pour le construire expérimentalement, cette inversion dans le rapport au réel (passer d'une réalité donnée à une réalité construite) étant justement, selon Bachelard, le propre de la démarche scientifique.

Sur ce point, une fois encore, tout oppose les deux auteurs. Popper (1985, p.345), en effet, a explicitement critiqué la conception « fonctionnaliste » de la définition défendue conjointement par Einstein et Bachelard : l'idée qu'une définition scientifique doit inclure les procédures par lesquelles le sujet construit méthodiquement son objet lui apparaît comme la manifestation d'une conception subjectiviste et « idéaliste » de la science, oublieuse de l'étrangeté réciproque du réel et de la pensée. L'objet scientifique, dans l'épistémologie résolument *réaliste* de Popper, devance toujours la connaissance que nous en prenons, en sorte que sa définition, non moins que celle des concepts vulgaires, est forcément imprécise et conjecturale (ce qui explique, selon Popper, que les savants pratiquant des sciences « dures » utilisent le plus souvent les concepts avec désinvolture, sans trop se préoccuper de la précision des notions, l'attention scrupuleuse aux questions définitionnelles étant au contraire la marque d'une science encore balbutiante, comme on le voit dans certaines branches des sciences humaines). Aussi, bien loin d'être comme chez Bachelard une valeur épistémique absolue, la « précision » des définitions n'est-elle souhaitable, selon Popper (1981, p.40), qu'à la condition d'accroître ce que le philosophe appelle la « clarté » des théories, autrement dit leur capacité à être publiquement discutées. C'est en effet dans ce processus par lequel nos croyances, une fois objectivées dans du langage, deviennent des *théories* critiquables que Popper fait résider toute la fécondité de la Science, ce par quoi elle s'élève au-dessus de la connaissance commune. Le passage à la pensée scientifique, selon ce point de vue, ne réside donc pas, comme chez Bachelard, dans une réforme de nos concepts, de nos représentations et cadres mentaux. Il repose entièrement sur l'objectivation de nos croyances, sur leur formulation linguistique, et ne requiert rien d'autre, de la part du sujet, que son ralliement à cette tradition de pensée, constitutive du « rationalisme » (Popper, 1985, p.205), qui impose de soumettre systématiquement les théories formulées à un examen critique.

■ **3. La nature de la connaissance scientifique**

■ **La critique et le doute**

La divergence entre les deux épistémologies se montre encore, outre ce qui vient d'être dit, par leur façon différente d'envisager le caractère intrinsèquement *provisoire* et *incertain* qu'elles s'accordent à reconnaître aux connaissances scientifiques. Pour Bachelard, la raison pour laquelle une connaissance scientifique n'est jamais absolument certaine est qu'elle enveloppe toujours la possibilité d'un doute résiduel, le doute authentiquement scientifique, à la différence du doute philosophique (cartésien), étant par essence un processus indéfiniment réitérable : « Un peu de doute potentiel reste toujours en réserve dans les notions scientifiques que le philosophe tient trop simplement pour dogmatiques. Ce doute potentiel est bien différent du doute préalable cartésien : on ne l'élimine pas par une expérience. Il pourra renaître, s'actualiser

quand une autre expérience est rencontrée » (Bachelard, 2000, p.123). D'où il faut conclure que « tout savoir scientifique est ainsi soumis à une autocritique. On ne s'instruit, dans les sciences modernes, qu'en critiquant sans cesse son propre savoir » (*ibid.*).

Popper, apparemment, ne dit pas autre chose. Les deux philosophes partagent l'idée que la science progresse par une remise en chantier permanente de ses acquis et non par un développement linéaire de ses notions de base. On se gardera toutefois de conclure, en dépit de cet anti-cartésianisme commun, à un accord total. À la différence de Bachelard, en effet, Popper s'est efforcé de distinguer entre ces deux modalités différentes de l'activité polémique que constituent selon lui le *doute* et la *critique*. Le doute, dans l'épistémologie poppérienne, porte sur les connaissances que le philosophe qualifie de « subjectives » pour signifier qu'elles consistent en certains états mentaux du sujet, alors que la critique, au contraire, est censée ne porter que sur des connaissances « objectives », c'est-à-dire, au sens poppérien du terme, sur des connaissances « sans sujet connaissant », implantées dans des supports linguistiques extra-mentaux (Popper, 1991, p.181-228). Critiquer une théorie, par conséquent, consiste à soumettre celle-ci à un examen purement logique, sans considération des croyances qui l'accompagnent dans l'esprit du sujet (ce qui fait, comme le remarque Popper [1991, p.226], qu'on peut critiquer sans douter et douter sans critiquer). Il suit de cette distinction que le doute, dans l'épistémologie poppérienne, n'appartient pas à la méthode scientifique : ce n'est ni un préliminaire à l'activité du savant, comme chez Descartes, ni une potentialité continûment impliquée dans son travail, comme chez Bachelard. En tant que la science constitue selon Popper (1991, p.184 sq.) une « connaissance objective » (un ensemble de propositions) et non une « connaissance subjective » (un ensemble de représentations, de croyances), celle-ci relève exclusivement de la critique, c'est-à-dire d'un examen logique n'impliquant rien quant aux états psychiques d'un quelconque sujet.

Bachelard, quant à lui, n'a pas jugé bon de distinguer le doute de la critique ni de développer l'idée d'une « épistémologie sans sujet connaissant » que présuppose cette distinction. Lorsqu'il souligne que « l'objectivité matérialiste » s'atteint en « effaçant tout rapport au sujet » (2000, p.29), c'est pour dire que la science naît d'une lutte incessante contre le psychologisme naturel de la connaissance commune, non pour signifier, comme Popper, qu'il faudrait « effacer » le sujet en tant que *porteur* de la connaissance scientifique elle-même et concevoir celle-ci à la façon d'une réalité entièrement extra-mentale. Bachelard n'aurait probablement pas souscrit à la description que l'auteur de *La connaissance objective* propose du travail scientifique : le savant S occupé à étudier la connaissance p « ne connaît ni ne croit p » pas plus qu'il ne « doute de p » (Popper, 1991, p.226), toute son activité proprement scientifique pouvant se décrire comme un examen portant sur des propositions linguistiquement formulées et sur leur mise en rapport logique (« S essaie de dériver p de q », « S essaie de montrer que p n'est pas dérivable de q », etc., *ibid.*) sans que S, à aucun moment, ne se préoccupe sérieusement de ses propres croyances sur le monde. L'activité du chercheur, si l'on en croit Popper, vise à augmenter la quantité de vérités « contenues » dans les énoncés scientifiques (cf. § suivant), non à « connaître » au sens subjectif du terme, c'est-à-dire à modifier ses propres représentations. Il est clair que cette vision de la science n'est guère compatible avec la fonction intellectuellement et moralement réformatrice que Bachelard attribue à la culture scientifique. Pour que la science soit investie de cette mission éducative il importe, contrairement à ce que soutient Popper, qu'en faisant œuvre de savant ou d'apprenti savant, le sujet travaille à sa propre édification mentale, à la réforme de son propre esprit et de ses croyances, pas seulement à la construction ou à la compréhension d'un système d'énoncés extérieurs à lui-même et dépositaires d'un certain « contenu objectif de vérité ».

■ « Approximation de la vérité » et « contenu de vérité »

En raison de son caractère provisoire, toute théorie authentiquement scientifique constitue pour Bachelard une « approximation de la vérité » appelée à être un jour ou l'autre « rectifiée » par le progrès des connaissances (Bachelard, 2004, p.37 – on dira, par exemple, que la mécanique newtonienne a été « rectifiée » par la Théorie de la Relativité, en tant qu'elle se trouve englobée par celle-ci à titre de cas particulier). Popper, quant à lui, s'exprime différemment : les théories

scientifiques ne sont pas des « approximations de la vérité » mais bien des « erreurs » ; elles ne sont pas appelées à être « rectifiées » mais carrément à être « réfutées ». La vérité et la fausseté, dans l'analyse poppérienne, ne se disent qu'en un sens absolu : dès lors qu'il n'est pas intégralement vrai, un énoncé scientifique est absolument faux, sans qu'il soit possible de lui conférer un quelconque statut intermédiaire (Popper, 1979, t.2, p.192). Si Popper estime que les énoncés scientifiques, en dépit de leur fausseté constitutive, n'en conservent pas moins de la valeur, c'est que d'un énoncé, même *absolument* faux, peuvent logiquement se déduire un certain nombre d'énoncés vrais non tautologiques, la classe de ces énoncés constituant ce que le philosophe appelle le « contenu de vérité » d'une proposition ou d'une théorie. On ne dira donc pas, comme chez Bachelard, que la science progresse par *rectifications*, en proposant des théories qui *approchent* de plus en plus exactement la vérité, mais qu'elle progresse par *réfutations*, en proposant des *erreurs* ayant toujours un plus grand « contenu de vérité » (ou à contenu de vérité égal, un moins grand « contenu de fausseté », Popper, 1991, p.104-108).

Cette différence entre les deux façons, poppérienne et bachelardienne, de s'exprimer ne relève pas d'une simple question de terminologie. La notion de « contenu de vérité » implique en effet une conception radicalement *objectiviste* de la vérité, typiquement poppérienne, qui reste étrangère à Bachelard et à la plupart des épistémologies classiques. Dire, comme Popper, que la méthode scientifique est celle qui permet de sélectionner les théories possédant le plus grand « contenu de vérité », et non celles qui constituent les meilleures « approximations de la vérité » (Bachelard, 2004, p.37), c'est dire que l'objectif même de la connaissance scientifique n'est pas tant de satisfaire notre curiosité, d'enrichir « notre » connaissance du monde, que d'accroître le stock de vérités objectivement « contenues » dans les énoncés scientifiques. Tout ce que nous savons, selon Popper, c'est que nos théories *contiennent* « objectivement » de la vérité et qu'elles en contiennent de plus en plus dès lors qu'elles ont été sélectionnées au moyen de la méthode scientifique, procédant par « conjectures et réfutations ». Il ne nous est pas possible, en revanche, de transformer ces vérités objectives en connaissances « subjectives », c'est-à-dire en vérités vues du sujet connaissant, que celles-ci soient certaines ou même seulement probables. L'épistémologie poppérienne, en ce sens, est une théorie de la croissance du savoir « objectif », c'est-à-dire d'un savoir qui, en définitive, n'est su d'aucun sujet, n'est porté par aucune conscience. Bref, la théorie d'un savoir compris comme une *œuvre* de l'esprit et non comme un de ses *états*. Aussi l'activité des savants, nous l'avons déjà noté, est-elle analogue selon Popper à celle des « bâtisseurs de cathédrales » : comme ces derniers, ils travaillent à la construction d'un ouvrage extérieur à eux-mêmes et qu'ils n'habiteront jamais. Les implications pédagogiques de cette approche objectiviste de la science, il faut le reconnaître, ne laissent pas d'être déconcertantes au vu de nos conceptions usuelles : elles font qu'il serait impossible, si l'on suit Popper, de susciter chez l'élève un intérêt authentique et durable pour la science sans l'amener à un moment ou à un autre à relativiser en quelque façon l'importance qu'il accorde à ses propres connaissances et à son propre rapport au monde. Bref, sans développer chez lui ce qu'il faut bien appeler une forme d'abnégation, ou tout au moins d'oubli de soi.

■ Deux conceptions de la cité scientifique

Il est encore d'autres oppositions entre les deux philosophies qu'il n'est pas possible, dans le cadre restreint de cette étude, de parcourir en détail. Soulignons seulement, pour finir, le caractère diamétralement opposé de la façon dont Popper et Bachelard conçoivent chacun la communauté savante et ses rapports avec l'extérieur. Les deux auteurs, sans doute, s'accordent à reconnaître le caractère éminemment *social* du travail scientifique : on ne fait pas de la science seul, ni sans disposer des institutions (académies, instituts, revues, etc.) qui permettent l'échange et la circulation des idées. Reste toutefois que ce travail, chez Bachelard, est pensé sous le signe de la coopération (« l'union des travailleurs de la preuve ») alors que Popper ne cesse au contraire d'insister sur sa dimension critique et polémique. Le dialogue scientifique, pour ce dernier, est un échange « d'arguments » contradictoires et non de « renseignements » complémentaires, contrairement à ce qu'affirme le philosophe français (Bachelard, 2004, p.1). Cette divergence renvoie elle-même à deux façons opposées de concevoir le processus de sélection permettant de distinguer les connaissances scientifiques des connaissances communes. Pour Bachelard, cette sélection s'effectue pour ainsi dire « en amont », par la

considération de *l'origine* des connaissances : sont scientifiques les connaissances qui ont été produites par un esprit « purifié », ayant procédé à une « catharsis intellectuelle ». De là le caractère *clos* et unifié de la cité scientifique bachelardienne, fermée aux esprits qui n'ont pas été formés à l'abstraction mathématique (p.3). Cette façon de sélectionner les connaissances par la considération de leur *source* est précisément celle que Popper, quant à lui, n'a cessé de critiquer comme appartenant à une tradition de pensée qu'il qualifie d'« *autoritaire* » (il en va de même, à ses yeux, des théories politiques qui sélectionnent les régimes par la considération de *l'origine* du pouvoir – selon qu'il vient de Dieu, du « peuple », etc. – et non par celle de son *exercice*, Popper, 1985, p.49-52). À l'opposé, un rationalisme « critique », authentiquement non dogmatique, a pour caractéristique de sélectionner les connaissances « en aval » en instituant entre elles une *compétition* conforme au modèle libéral de la libre concurrence. De là le caractère absolument *ouvert* de la cité scientifique poppérienne qui ne ferme ses portes ni aux illuminés (comme Kepler) ni même aux charlatans. De là, également, la dimension irréductiblement concurrentielle et polémique (non collaborative) des échanges qui s'y déroulent, puisque c'est précisément cette dimension contradictoire qui assure la sélection progressive des connaissances scientifiques. Ainsi, la pratique de la science ni son enseignement, tels que les envisage le rationalisme poppérien, ne requièrent-ils aucune police des idées ni aucune purification mentale préalable. Alors que Bachelard (2004, p.73-75), introduit, en reprenant la thèse freudienne d'une instance psychique de censure, l'idée d'un « sur-moi culturel » assurant une « surveillance intellectuelle », distincte des formes autoritaires et moralisatrices de la surveillance de soi, Popper quant à lui estime au contraire que la démarche scientifique n'exige la mise en œuvre d'aucun principe interne d'inhibition mais seulement l'*objectivation* des idées, c'est-à-dire leur formulation dans des supports linguistiques extra-mentaux, laquelle les détache des sujets, les livrant ainsi à la critique publique. À la différence de l'épistémologie bachelardienne, par conséquent, l'épistémologie poppérienne ne fait pas découler l'objectivité scientifique d'une « *surveillance* » de *l'activité* psychique en tant que telle mais uniquement du « *contrôle* » a posteriori de ses *productions* objectivées.

Conclusion

Les points de désaccord entre les deux philosophes, nous l'avons constaté tout au long de cette étude, sont multiples. Il est apparu toutefois que la plupart d'entre eux proviennent de la dimension résolument objectiviste qui caractérise l'épistémologie « sans sujet connaissant » de Popper. En raison de cet objectivisme de principe, étranger à la philosophie bachelardienne, l'épistémologie poppérienne ouvre sur une didactique des sciences qui tiendrait pour fondamentales la *formulation* et la *discussion* argumentée des hypothèses, ainsi que l'éveil de l'intérêt pour le jeu argumentatif, pour la considération des systèmes de propositions et de leurs relations logiques. Didactique insoucieuse des effets mentaux de l'instruction, indifférente aux bouleversements des « représentations » que l'apprentissage des sciences est censé provoquer chez l'élève. Insoucieuse, pour les mêmes raisons, des éventuelles retombées « éducatives » de la science. À n'en pas douter, le passage du paradigme bachelardien ou paradigme poppérien n'irait pas sans un changement de cap radical de la pensée actuellement dominante dans le domaine de la didactique des sciences.

On comprend également, par ces considérations, la faveur dont jouit actuellement l'épistémologie de Bachelard auprès des pédagogues. On pourrait presque dire, sans trop forcer les choses, que son succès s'explique par les mêmes raisons qui rendent compte du peu d'intérêt que ceux-ci manifestent à l'égard de la pensée poppérienne. Autant la philosophie bachelardienne rencontre la tendance de la pensée pédagogique contemporaine à envisager l'action éducative sous l'angle d'une réforme générale de la personne, impliquant une dimension à la fois morale et intellectuelle, autant celle de Popper, en raison de sa conception logicienne et objectiviste de l'activité scientifique, s'en écarte. Remarquons, pour finir, que cette croyance à une dimension réformatrice et pour ainsi dire salvatrice de la culture scientifique, qui constitue l'une des raisons principales pour lesquelles le bachelardisme exerce son attraction auprès des pédagogues, apparaît à bien des égards comme un legs du positivisme comtien. D'où l'on

conclura, peut-être, que l'omniprésence de Bachelard dans les écrits pédagogiques français actuels, comparée à l'absence relative des autres épistémologues contemporains (non seulement de Popper mais plus généralement des philosophes de la tradition analytique anglo-saxonne), manifeste la persistance souterraine d'un héritage qui, par-delà les ruptures manifestes avec l'épistémologie positiviste, continue d'imprégner la pensée pédagogique française.

Références

BACHELARD Gaston (1999), *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin.

– (2000), *Le matérialisme rationnel*, Paris, Presses Universitaires de France.

– (2002), *Le philosophie du non*, Paris, Presses Universitaires de France.

– (2004), *Le rationalisme appliqué*, Paris, Presses Universitaires de France.

POPPER Karl (1979), *La société ouverte et ses ennemis*, 2 tomes, Paris, Seuil.

– (1981), *La quête inachevée*, Paris, Calmann-Lévy.

– (1985), *Conjectures et réfutations*, Paris, Payot.

– (1990), *Le réalisme et la science*, Paris, Hermann.

– (1991), *La connaissance objective*, Paris, Flammarion.

– (2006), *Frühe Schriften, Gesammelte Werke in deutscher Sprache*, I, Tübingen, Mohr Siebeck.

POPPER Karl & ECCLES John (1993), *The Self and its Brain*, Londres, Routledge.