

Culture scientifique, épistémologie et pédagogie

Intitulée « L'épistémologie », une première version de ce texte figure sur le site du *Saut quantique*, le Centre d'innovation pédagogique en sciences de la nature au collégial, à l'adresse suivante : www.apsq.org/sautquantique (section « Dossiers chauds »). Développé dans une optique différente, cet article en constitue une nouvelle mouture davantage orientée vers l'ensemble des domaines scientifiques, incluant donc les sciences humaines et sociales.

Jean-Claude Simard
Professeur de philosophie
Cégep de Rimouski



Très pratiquée, l'épistémologie est, paradoxalement, peu connue. Vous discutez avec des amis des progrès récents en génétique moléculaire, de clonage humain et de la valeur de ce type de recherche ? Vous faites de l'épistémologie. Un vulgarisateur scientifique s'interroge sur la portée d'une découverte médicale ? Il fait de l'épistémologie. Un physicien propose une réflexion sur les limites de notre connaissance, les avancées récentes de son domaine et leur impact sur notre vision du monde ? Il fait de l'épistémologie. En fait, on s'adonne à l'épistémologie comme monsieur Jourdain faisait de la prose : sans le savoir. Mais alors, qu'est-ce au juste que l'épistémologie ? Et pourquoi l'aborder ici ?

Culture scientifique et épistémologie

Avant d'en proposer une première approche, essayons de la situer et d'en justifier l'utilité. L'activité scientifique peut à mon sens être envisagée sous trois aspects. En premier lieu, la science est une entreprise de connaissance. Cette dimension cognitive rejoint d'ailleurs son sens fondamental, tout en constituant sa marque de commerce. Cependant, la science n'est pas issue tout armée de la cuisse de Jupiter : elle est née à une époque précise, a connu des hauts et des bas, s'éclipsant même entièrement durant certaines périodes¹, bref, c'est aussi une activité historique à part entière et qui a fait l'objet d'un développement complexe et aux multiples avenues. Enfin, c'est une pratique passible de nombreuses applications, dont les retombées sociales sont importantes et variées. Par conséquent, si l'on veut mener une réflexion sérieuse sur l'activité scientifique, il faut prendre en considération ces trois dimensions, distinctes mais complémentaires. *Une véritable culture scientifique est à ce prix.* D'autant plus que, la plupart du temps, la dimension cognitive de la science, son développement historique et ses retombées sociales sont étroitement entrelacées.

J'ai traité la question du développement scientifique dans « Histoire des sciences et pédagogie au niveau collégial », paru

dans la dernière livraison de *Pédagogie collégiale* (octobre 2002). Dans ce texte, deuxième et dernier de la série, je voudrais discuter brièvement la dimension cognitive des sciences, analysée par une discipline appelée l'épistémologie.

Approche préliminaire de l'épistémologie

Lorsque l'on aborde l'épistémologie pour la première fois, il faut prendre acte des variations du terme. Pour les Anglo-Saxons, le vocable *epistemology* évoque en général une branche spécialisée de la philosophie, la théorie de la connaissance. En France, il fait plutôt référence à l'étude des théories scientifiques. On peut réconcilier sans artifice indu ces deux acceptions en assimilant, de manière très générale, l'épistémologie à la théorie de la connaissance scientifique. L'on utilisera surtout ici ce sens, plus proche du versant francophone.

L'épistémologie a donc pour objet d'étude la science et, analytique et réflexive, elle constitue en ce sens une démarche du second degré examinant une activité première. En d'autres mots, « elle veille à faire totalement abstraction des choses que vise la science qu'elle prend elle-même pour objet [...] [et] elle s'assigne comme domaine exclusif d'étude, non pas ce sur quoi porte la science [...], mais ce qu'elle en dit² ». Comme tel, elle ne vise donc nullement à faire progresser les connaissances ou à explorer des champs empiriques inédits, par exemple l'observation des astres, des mollusques ou encore d'un nouveau comportement social. Il s'agirait plutôt là, sans doute, des objets et projets des sciences elles-mêmes. En fait, l'épistémologie étudie la formation et la structure des concepts et des théories scientifiques. Elle se penche aussi sur les procédures et méthodes retenues par les praticiens et les praticiennes de la science. Pour être plus précis et complet, on peut dire qu'elle propose en fait quatre champs délimités d'analyse et de réflexion, chacun traitant une série de problèmes particuliers.

*L'épistémologie a donc
pour objet d'étude la science [...]*

*« elle s'assigne comme
domaine exclusif d'étude,
non pas ce sur quoi porte la science [...],
mais ce qu'elle en dit. »*

*En fait, l'épistémologie étudie
la formation et la structure
des concepts et des théories scientifiques.*

1. Le premier champ touche la nature et la structure des concepts et des théories scientifiques, ce qu'on appelle parfois la syntaxe des théories. Il traite la logique des sciences et identifie et analyse les problèmes logiques que celles-ci soulèvent (problèmes de validité) ;
2. Le deuxième champ aborde l'objet, la portée et la signification des concepts et des théories scientifiques, ce que, de manière analogue, on appelle cette fois la sémantique des théories. Il analyse et évalue les concepts de représentation, de référence et d'interprétation appliqués aux outils théoriques de la recherche scientifique (problèmes de signification et de vérité) ;
3. Le troisième étudie la méthodologie des sciences, c'est-à-dire la méthode scientifique en général, mais aussi la question de l'existence éventuelle de méthodes – ou de techniques – spécifiques à certaines sciences, par exemple les sciences humaines et sociales (problèmes de méthode) ;
4. Enfin, le quatrième champ examine la théorie de la connaissance scientifique, c'est-à-dire le statut de ce type de connaissance et la question de la démarcation entre science et non-science (problèmes des limites et de la valeur de l'entreprise scientifique).

En somme, on peut dire que, de manière très générale, « l'épistémologie [...] étudie la recherche scientifique et son produit, la connaissance scientifique³ ».

Quelques exemples de problèmes traités

Étant donné cette quadruple délimitation, il s'ensuit que l'épistémologie couvre *grosso modo* quatre types de questionnements liés à ses champs d'analyse et de réflexion. Évidemment, il est rare qu'un volet ne mette pas plus ou moins directement en cause les autres, de sorte que, dans l'étude d'une question donnée, ils s'interpénètrent très souvent. À titre indicatif, voici quelques exemples de problèmes précis traités par chacun de ces quatre volets.

- 1) *Problèmes de logique et de validité de la science ainsi que de la structure des théories scientifiques* : comment formaliser une théorie ? Est-ce toujours utile ? Quel est le statut des entités mathématiques : s'agit-il seulement d'objets formels, de constructions de l'esprit humain ou encore d'objets « réels » ? Quel est le statut d'une théorie comme la théorie de l'évolution : a-t-elle la même valeur qu'une théorie physique comme, par exemple, la relativité générale ? Quel type de logique convient aux résultats étonnants de la mécanique quantique : est-ce encore la logique dite classique ? Quel est le rapport entre une théorie et une loi ? D'ailleurs, une loi est-elle toujours de nature mathématique ? Et peut-on parler de véritables lois en sciences humaines ou sociales ?
- 2) *Problèmes de signification et de vérité* : quel est le champ d'application de tel concept ou de telle théorie ? Quel est par exemple l'objet exact de l'évolution : les individus, les populations ou les espèces ? Et de quoi au juste parle-t-on en biologie lorsqu'il est question d'une « espèce » ? Quelle relation exacte peut-on établir entre l'observation et la théorie : la seconde dérive-t-elle vraiment de la première ? Comment interpréter les statistiques ? Quel est l'objet exact de la mécanique quantique ?
- 3) *Problèmes de méthode* : y a-t-il une ou des méthodes scientifiques⁴ ? Et d'ailleurs, y a-t-il au départ une méthode scientifique standard ou seulement diverses procédures empiriques⁵ ? Une même méthode peut-elle s'associer à différentes techniques ? Les sciences sociales et humaines ont-elles une méthode rigoureuse et, si oui, est-ce la même que celle des sciences dites exactes ? Qu'est-ce au juste qu'une méthode dite qualitative⁶ ? Peut-on confirmer des hypothèses isolées ou ne confirme-t-on toujours qu'une théorie scientifique prise dans sa globalité, voire même un champ scientifique entier (la fameuse thèse de Duhem-Quine) ? Une telle confirmation a-t-elle des degrés ? Si oui, peut-on mesurer le degré de confirmation d'une hypothèse ou d'un système d'hypothèses ? Quelle est la valeur de l'induction en science ?
- 4) *Problèmes des limites et de la valeur de l'entreprise scientifique* : qu'est-ce qui est scientifique et qu'est-ce qui ne l'est pas ? Les sciences humaines et sociales ont-elles la même valeur que les sciences de la nature ? Existe-t-il de fausses sciences ? Comment détecter et reconnaître une fraude

scientifique ? Le savant peut-il vraiment être neutre et objectif ou est-ce un idéal inaccessible ? Notre connaissance progresse-t-elle sans cesse ou existe-t-il des limites inscrites dans la nature ou, encore, dans nos instruments d'observation et de mesure ? Quand au juste est-on légitimé d'utiliser le concept de probabilité : seulement quand on ne dispose pas d'informations suffisantes ?

Science, « métascience » et épistémologies interne ou externe

On le voit, les questions soulevées par la réflexion épistémologique sont nombreuses et ardues. Par ailleurs, l'intrication épistémologie-science est telle qu'on ne peut guère s'occuper de la première sans empiéter sur le terrain de la seconde. Pour circonvenir ces problèmes, les logiciens ont reconnu une hiérarchie des langages et distingué soigneusement le langage objectif de la science et le métalangage de l'épistémologie. On entend ici par métalangage un langage qui porte sur un autre langage. Dans cette optique, on considère donc la science elle-même comme une entreprise attachée à décrire et à analyser un champ empirique déterminé et qui, pour ce faire, utilise une forme de langage, par exemple les mathématiques. De sorte que, si l'on accepte de considérer les mathématiques comme un langage formel, le métalangage s'interrogera, par exemple, sur leurs fondements et sur la nature des entités logico-mathématiques elles-mêmes. Par exemple, les nombres transfinis de Cantor ne sont-ils qu'un formalisme pratique ou correspondent-ils plutôt à une quelconque réalité⁷ ? Le travail épistémologique se situe de la sorte à la jointure de la philosophie et de la science et, s'il est en général pratiqué par des philosophes, il est souvent aussi aujourd'hui le fait des scientifiques eux-mêmes. En effet, beaucoup de scientifiques tendent à prolonger naturellement leur travail dans deux directions. En aval d'abord, sous la forme familière de l'explication et de la transmission des connaissances au grand public ; c'est bien sûr la vulgarisation. Ensuite, en amont, sous la forme d'une réflexion qui dépasse le cadre strict de leurs résultats : c'est ce qu'on appelle en général l'épistémologie interne à la science, pour la distinguer de l'épistémologie externe, plus volontiers pratiquée par des gens possédant une solide formation philosophique. Ainsi, l'épistémologie interne devient parfois « l'œuvre des scientifiques tout en ne cessant pas d'être de la philosophie »⁸. Quand Hubert Reeves écrit en 1981 *Patience dans l'azur*, il vise à montrer que la fusion contemporaine de la physique des hautes énergies avec l'astronomie, une branche vénérable de la science, a produit, grâce à la naissance de la cosmologie scientifique, une vision nouvelle de l'univers et de ses origines, et qu'une telle opportunité permet en outre des aperçus inédits sur sa naissance et son évolution. C'est de la vulgarisation de haut niveau dans le cadre d'un surcroît récent de l'arbre des sciences, l'astrophysique. Par contre, quand Bernard d'Espagnat publie *À la recherche du réel* (1979), il propose plutôt une réflexion pointue sur les acquis et les

impasses de la physique, s'interrogeant au passage sur les limites de nos connaissances et nos possibilités d'accès à la réalité elle-même, compte tenu de nos moyens d'observation et des instruments que nous mobilisons. Il ne s'agit plus alors de rendre compte de certains acquis ou de transmettre à un public avide de savoir les derniers développements dans son domaine, mais d'interroger les fondements de nos connaissances et, peut-être, leurs limites indépassables. C'est de l'épistémologie interne à la physique quantique actuelle. Ces deux types de prolongement de la science n'ont évidemment pas le même statut. Bien qu'utile, la vulgarisation vise seulement à rendre les résultats de la science accessibles à un large public. Elle n'apporte aucune clarification sur les concepts, les méthodes ou l'extension d'un quelconque domaine de recherche. Sans doute favorise-t-elle la notoriété du chercheur tout en améliorant la compréhension du public, mais elle n'ajoute rien à l'entreprise scientifique elle-même. Par contre, peu accessible au grand public, un travail épistémologique comme celui entrepris par d'Espagnat veut proposer aux chercheurs eux-mêmes une réflexion de fond sur leur propre discipline et ses limites.

Épistémologie de la science ou épistémologie des sciences ?

Ce qui, à l'occasion, rend l'épistémologie contemporaine indécise, c'est son oscillation marquée entre les traits généraux des théories de la connaissance (le pendant anglophone du terme) et des considérations scientifiques hautement spécialisées (le versant francophone). En effet, « les problèmes de l'épistémologie se répartissent assez naturellement en deux ensembles : ceux qui ont un caractère général, embrassant la totalité des sciences et ceux qui sont propres à un seul groupe, plus ou moins étendu, de sciences⁹ ». Ce qui pose la difficile question de savoir si la science et sa méthode sont unes – c'est ce que G.-G. Granger appelle « la présomption d'unité (ou de généralité) » – ou s'il y a en fait une « singularité, voire [une] irréductibilité des différents domaines de la science¹⁰ ». C'est certes là l'un des problèmes aujourd'hui les plus discutés. Pour les sciences humaines et sociales, on sait que, déjà, le débat a fait rage à la fin du XIX^e siècle en Allemagne. Plusieurs praticiens ont alors défendu le dualisme méthodologique, une thèse qui opère une distinction entre, d'une part, l'explication (*Erklärung*), laquelle serait propre aux sciences de la nature, plus attachées à la recherche de causalité, et, d'autre part, la compréhension (*Verständnis*), laquelle, plus spécifique aux sciences humaines et sociales, voudrait plutôt saisir les motivations des acteurs en cause dans les divers champs à l'étude. Ainsi, si l'on adopte cette voie, qui est loin de faire l'unanimité, les sciences de la nature seraient plutôt analytiques, alors que les sciences humaines et sociales seraient pour leur part plus synthétiques¹¹. Une telle partition, apte à justifier le caractère plus difficilement formalisable des sciences humaines et sociales, s'appuie entre autres sur la différence d'objet – les réalités humaines sont en effet plus complexes car douées de

conscience – mais aussi sur le fait qu’ici, analyste et objet d’étude partagent une même nature – tous deux sont humains, ce qui rend plus problématique l’objectivité, et des résultats et des praticiens eux-mêmes. Tout cela a évidemment un impact direct sur le statut de ces disciplines, comme aussi, par voie de conséquence, sur l’hypothétique unité générale des sciences. Il faut d’ailleurs noter que, même en sciences de la nature, la question divise aussi les épistémologues actuels. La position unitaire sera surtout défendue par des logiciens. Ce sera, par exemple, l’œuvre brillante d’un Karl Popper (1902-1994), dont *La logique de la découverte scientifique* a modifié en profondeur la façon de comprendre le travail de vérification en science. Les tenants de la position pluraliste aborderont pour leur part l’histoire de l’entreprise scientifique, analysant souvent dans le détail une ou des disciplines particulières. Cette approche a été puissamment renouvelée par Thomas Kuhn, dont *La structure des révolutions scientifiques* (1962) a marqué un tournant décisif dans la compréhension qu’avaient les hommes et les femmes de science de leur travail et de sa validité. « L’analyse conceptuelle pousse en effet à scruter les traits généraux de la démarche scientifique ; la démarche historique favorise la recherche de particularités “ régionales ” propres aux différentes sciences et aux différentes époques¹² ». Tant dans les sciences humaines et sociales qu’en sciences de la nature, l’adoption ou le rejet du monisme méthodologique dépend en fait largement de la manière dont les épistémologues souscrivent à l’étude de l’entreprise scientifique ainsi que des instruments mobilisés à cette fin.

Épistémologie et pédagogie

L’épistémologie, on le voit au regard de ces quelques considérations, intéresse le philosophe autant que la personne qui travaille en science ou qui doit l’enseigner. En effet, puisqu’elle admet autant un volet externe qu’un volet interne, c’est en quelque sorte une discipline carrefour et elle est ouverte, à divers degrés et en fonction des programmes, à ceux et à celles qui enseignent la philosophie ou la science. Au collège de Rimouski, où des professeures et des professeurs de Sciences de la nature collaborent depuis plusieurs années avec des représentants du Département de philosophie, cette préoccupation a généré un souci pour la réflexion sur l’entreprise scientifique qui inclut entre autres l’épistémologie. Un volet culture scientifique, auquel chaque professeur participe sur une base volontaire, y a été développé pour l’ensemble des cours spécifiques du programme. Un tel travail collectif des professeures et des professeurs de diverses disciplines s’appuie directement sur la réforme du programme qui a eu lieu il y a maintenant quelques années. Celle-ci a en effet introduit divers objectifs généraux dont au moins trois touchent au premier chef la culture scientifique et, indirectement, l’épistémologie. Les voici :

- ♦ établir des liens entre la science, la technologie et l’évolution de la société ;

- ♦ situer le contexte d’émergence et d’élaboration des concepts scientifiques ;
- ♦ définir son système de valeurs.

Ces trois objectifs se prêtent très bien à un travail de concertation entre les cours de sciences et ceux de la formation générale. Le troisième objectif, par exemple, est en lien direct avec le troisième cours de philosophie, qui, adapté aux programmes, porte précisément sur l’éthique et l’élaboration par l’élève d’un système personnel de valeurs. Mais celui qui m’intéresse davantage ici est le second de ces objectifs. Car le contexte d’émergence et d’élaboration des concepts scientifiques fait bien sûr référence à l’histoire et à un environnement social particulier, celui de la Grèce antique et de l’invention de la démocratie. Cependant, il se rapporte aussi à l’épistémologie au sens où il est difficile de présenter un tel contexte sans, en même temps, discuter la nature des concepts scientifiques, leur portée éventuelle, leurs limites, et ainsi de suite, toutes questions qui, nous l’avons vu, relèvent de la dimension épistémologique.

Soyons plus explicites. Le premier cours de philosophie traite notamment de l’apparition de la pensée rationnelle en Grèce. Par là, il faut entendre surtout la naissance conjointe de la philosophie et de la science, car les premiers philosophes, Thalès de Milet, Pythagore, Démocrite, etc., sont aussi les premiers scientifiques. Quand on parle de naissance des sciences, on parle surtout ici de l’astronomie et de la géométrie, les deux premières sciences qui aient reçu des bases solides à l’époque. Pendant ce premier semestre collégial, il est donc tout à fait approprié d’initier les élèves de Sciences de la nature¹³ à une réflexion sur la nature de ces deux disciplines, leur méthodologie, leur séparation progressive de la géométrie descriptive des Égyptiens (dans le cas des mathématiques) ou de l’astrologie (pour celui de l’astronomie), et ainsi de suite. Pour ce qui est par exemple des mathématiques, on parlera de l’apparition des premiers théorèmes géométriques chez Thalès au VI^e siècle avant J.-C., de la première philosophie mathématique de l’histoire, le réalisme pythagoricien, qui développe la première démonstration connue et propose ainsi une utilisation méthodique du raisonnement, de la découverte des paradoxes et de l’infini chez Zénon, de la nature des mathématiques elles-mêmes chez Platon, etc. Pour ce qui est des cours spécifiques de la première session, il est facile d’établir les liens avec l’histoire des sciences ou l’épistémologie. Par exemple, dans le cours de Calcul différentiel (201 NYA), on peut rappeler le paradoxe de Zénon sur la divisibilité du mouvement, paradoxe vu en philosophie, et faire le lien avec les notions de limite et de vitesse instantanée vues en mathématiques. Dans le cours de Chimie générale (202 NYA), où l’on présente le modèle probabiliste de Bohr, on peut aisément faire référence à la théorie atomique de Démocrite vue en philosophie et en profiter pour parler de son évolution ultérieure, tout en se questionnant sur la nature exacte d’un tel modèle¹⁴.

Quels sont les avantages d'un tel programme de culture épistémologique pour l'élève ? Ils sont de plusieurs ordres et touchent autant les connaissances que les habiletés ou les attitudes. Citons-en rapidement quelques-uns. **Sur le plan cognitif**, cette initiation sans douleur lui permet d'entrevoir les possibilités, mais aussi les limites de la méthode ou des concepts scientifiques, de savoir reconnaître leur champ de validité et d'apercevoir le lien originel étroit entre science, philosophie et environnement démocratique dans l'expérience humaine. **Sur le plan des attitudes**, elle élargit sa vision des sciences et de leur origine et l'amène en outre à prendre conscience que celles-ci ne sont jamais quittes de leurs ancêtres pré- ou pseudoscientifiques. Enfin, **sur le plan des habiletés**, l'élève développe à cette occasion sa capacité d'argumentation, sa compétence analytique et son sens critique.

Culture scientifique, pédagogie et conception de la philosophie

La conception de la philosophie qui émerge de ces travaux, qu'il s'agisse d'analyse épistémologique ou d'expérimentations pédagogiques, est plus humble que la vision habituelle. En effet, la philosophie n'a plus de prétention exclusive à la vision d'ensemble des savoirs, elle n'entend plus trôner au sommet ou à la base de l'« arbre de la connaissance » (Descartes). Car les grands modèles classiques ont vécu, et les concepts universels qu'ils prétendaient mettre en œuvre – matière, substance, forme, causalité, déterminisme, etc. – sont devenus à toutes fins utiles inopérants¹⁵. Chacun à leur façon, les philosophes Quine et Popper ont proposé pour notre époque une naturalisation de l'épistémologie, voulant par là signifier la nécessité de l'asseoir dorénavant sur de nouvelles bases liées au comportement des êtres vivants ou à l'évolution naturelle des systèmes de perception, entre autres dans les domaines conjugués de la psychologie cognitive, de la biologie évolutionnaire et de la paléanthropologie. À mon sens, si l'on veut prendre au sérieux un tel programme, il convient d'abandonner désormais les prétentions antérieures des philosophes pour accompagner plutôt le mouvement interne aux diverses sciences, lesquelles tendent aujourd'hui à développer une autoréflexion dans les trois champs traditionnels de la philosophie : l'univers, la société et l'homme. Dans une telle perspective, la nécessité d'un travail commun des professeures et des professeurs de science et de philosophie constitue une évidence.

Dans une célèbre boutade qui a fait couler beaucoup d'encre (et de bile), Heidegger affirma un jour : « la science ne pense pas ». Sans doute voulait-il ainsi stigmatiser l'attitude scientifique¹⁶, qui pratique allègrement l'empirisme naïf et croit au progrès linéaire et indéfini des connaissances¹⁷, tout en excluant *a priori* toute approche sérieuse de la réalité qui ne ferait pas appel à la méthode scientifique. En contrepartie, dénier à la science toute valeur de vérité, comme le fait Heidegger, est aussi nocif et stérile que la pratique du scientisme elle-même. En

effet, contrairement à ce qu'il croyait, le rôle du philosophe aujourd'hui n'est pas de penser la science, encore moins de penser pour elle, mais de penser à partir d'elle. Dans cette optique, sa fonction consiste entre autres à mettre en dialogue les diverses disciplines, à les cercler de signification, à faire circuler entre elles le sens. En somme, il doit à mon avis combattre les insularités disciplinaires, parfois si dommageables, pour établir un nomadisme de la signification et devenir ainsi un opérateur de transdisciplinarité.

*Le rôle du philosophe aujourd'hui
n'est pas de penser la science,
encore moins de penser pour elle,
mais de penser à partir d'elle.*

Pour cela, toute professeure et tout professeur qui s'engage dans cette voie doit d'abord **avoir une connaissance minimale de l'histoire des sciences**, mais aussi **pratiquer l'épistémologie**¹⁸, c'est-à-dire être au moins familier avec les méthodes et les résultats majeurs des diverses sciences, pour finalement être en mesure d'évaluer raisonnablement leur place et leur rôle dans la société actuelle ou dans celle de demain. C'est là contribuer à situer les sciences et leur pendant technique dans un contexte plus global, celui d'une civilisation mondiale en gestation. Il n'y a peut-être pas de sens plus stimulant pour l'expression « culture scientifique » que cette articulation étroite avec le devenir éventuel de l'Occident, dont les origines ont précisément marqué les naissances conjointes de la science, de la philosophie et de la démocratie. Mais pour atteindre cet objectif ambitieux, il faut **une volonté d'harmoniser l'exigence d'expertise donnée par la formation spécifique avec le besoin de sens auquel répond pour sa part la formation générale**. Ainsi, non seulement favorise-t-on la réussite des élèves, mais on se donne en outre un gage solide : celui de former pour l'avenir des citoyens qui, tout en faisant preuve de compétence dans leur champ de spécialisation, sauront – on peut en tout cas l'espérer vivement – se montrer mieux éclairés. Grâce à ces volets d'une authentique culture scientifique, on contribuera ainsi à éviter les plaies parentes de l'idéologie et du scientisme, la première faisant l'impasse sur la valeur de la science, la seconde en exagérant au contraire les vertus. De la sorte, on pourra **aider l'élève de sciences à prendre en charge autant l'approfondissement de son champ de connaissances que son bien-être ou celui de la société**. Existe-t-il une utilité plus noble pour l'épistémologie ou pour la culture scientifique que d'apporter ainsi leur petite pierre à l'édification de la société, tout en contribuant à former des individus équilibrés et harmonieux ?

jcsimard@globetrotter.net

1. Ce fut par exemple le cas durant une bonne partie de l'Empire romain, et plus encore après les invasions barbares qui donnèrent naissance au Moyen Âge.
2. BLANCHÉ, R., *L'épistémologie*, Paris, PUF, Coll. « Que sais-je ? », n° 1475, 1972, p. 120.
3. BUNGE, M., *L'épistémologie*, Paris, Maloine, 1983, p. 13.
4. Je reviendrai plus loin sur cette question difficile, directement liée au problème de l'unité des sciences.
5. Rappelons que, dans plusieurs de ses ouvrages, Feyerabend défend la position dite de l'anarchisme méthodologique et met en cause l'existence même d'une méthode scientifique. Pour un bon aperçu de ses thèses iconoclastes, voir *Contre la méthode*, Paris, Seuil, 1988 [1975].
6. On sait qu'à cours depuis plus d'un siècle un vaste débat en sciences humaines et sociales sur les vertus relatives des méthodes qualitatives et quantitatives.
7. Pour les partisans du constructivisme, la notion d'infini actuel – ou de transfini – est un leurre inefficace et dangereux.
8. BARREAU, H., *L'épistémologie*, Paris, PUF, Coll. « Que sais-je ? », n° 1475, 1990, p. 11. (Cette nouvelle mouture de l'ouvrage a remplacé celle de Blanché dans la même collection.)
9. BLANCHÉ, *op. cit.*, p. 46.
10. GRANGER, G.-G., « Épistémologie », *Encyclopædia Universalis*, 1988, vol. 7, p. 61, cité par P. JACOB, *L'épistémologie — L'âge de la science*, Paris, Odile Jacob, 1989, p. 11. Une telle interrogation renvoie évidemment à la troisième série des questions précédemment identifiées, celle des problèmes liés à la méthode.
11. L'exposé classique sur la question est celui de Wilhelm Dilthey, l'auteur qui a sans doute le plus travaillé à accréditer ce dualisme. Voir à ce propos son *Introduction aux sciences humaines* (les fameuses *Geisteswissenschaften* allemandes), Paris, PUF, 1942.
12. JACOB, *op. cit.*, p. 11.
13. Ce qui suppose évidemment, de préférence, des groupes homogènes en sciences.
14. À Rimouski, l'arrimage s'est surtout fait jusqu'à maintenant entre Sciences de la nature et Philosophie, mais il ne pose guère de problème pour les sciences humaines et sociales. Songeons par exemple à la question de la citoyenneté, si importante dans nombre de débats actuels au Québec. Il serait facile de la mettre en relation avec la naissance de la démocratie, que croise de diverses manières le premier cours de la séquence en philosophie.
15. Pour se limiter ici à deux illustrations rapides, on sait par exemple à quel point les concepts classiques de causalité et de déterminisme ont été minés par la mécanique quantique, et comment le concept de forme a été puissamment renouvelé par les mathématiciens René Thom et Mandelbrot, qui y ont consacré la majeure partie de leur carrière.
16. Le scientisme est très différent de l'attitude scientifique, précisons-le, au sens où il exagère l'absence de sens critique de certains scientifiques décidément trop enthousiastes et sombre par conséquent dans un optimisme assez béat.
17. Dans « Histoire des sciences et pédagogie collégiale », déjà cité, j'ai montré comment la conception linéaire du développement des sciences, purement interne et platement cumulative, était devenue hautement problématique au cours du dernier siècle.
18. Cette recommandation vaut évidemment pour la philosophie, mais aussi, signalons-le, pour les scientifiques eux-mêmes. Car malheureusement, de l'avis même des professeures et des professeurs de collège, les universités ne négligent que trop souvent l'importance de ces aspects, et celui ou celle qui se destine par exemple à l'enseignement collégial des sciences de la nature, sous peine d'ignorer le développement historique de sa discipline, doit souvent se montrer autodidacte en la matière. De sorte que les résistances manifestées à l'endroit d'objectifs de programme nécessitant une réelle familiarité avec l'histoire et l'épistémologie trouvent en fait plus rarement leur origine dans le sentiment de l'absence de ressources que dans la mauvaise volonté. Heureusement, la situation semble en voie de modification, autant dans les programmes de formation universitaire que dans les manuels destinés à l'enseignement collégial.

Jean-Claude SIMARD enseigne la philosophie au Collège de Rimouski. En collaboration avec les enseignantes et les enseignants de Sciences de la nature de son institution, il travaille depuis plusieurs années à l'élaboration d'un programme de culture scientifique. Dans ce cadre, il dispense, entre autres, un cours sur l'épistémologie et l'histoire des sciences. Il enseigne également, à l'occasion, la méthodologie des sciences humaines.