

Le devenir scientifique des étudiants se prépare-t-il avant l'entrée à l'université ?

Louise Guilbert, Ph. D., Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval

Avant de tenter de répondre à cette question, il est de mise de se demander quels sont les objectifs visés par l'enseignement des sciences dans les écoles secondaires et les collèges du Québec. Veut-on susciter l'intérêt des jeunes face aux sciences, favoriser leur persistance dans les champs scientifiques ? Veut-on permettre un meilleur taux de réussite, former des scientifiques compétents, innovateurs, productifs, performants, reconnus mondialement ? Veut-on former des scientifiques ayant développé une culture scientifique et une capacité de recul critique face aux contextes de production et d'utilisation des savoirs scientifiques ? Veut-on former des citoyens ayant un minimum d'alphabétisation scientifique et technique (selon l'expression de Fourez, 1994)¹ ?

Afin de mieux cerner la question, nous traiterons brièvement des finalités de l'enseignement scientifique, de l'idée de science retrouvée chez certains futurs enseignants de science, d'hypothèses explicatives à cette situation, entre autres de « la » démarche scientifique ainsi que de pistes éventuelles d'action.

Pourquoi enseigne-t-on les sciences ?

Les divers documents consultés, traitant des finalités de l'enseignement des sciences, peuvent se classer, selon nous, au moins en trois grandes catégories: ceux ayant une visée utilitariste et technocratique, ceux ayant une visée humaniste et finalement ceux ayant une visée démocratique. Dans la première catégorie, il est possible de classer un document relativement récent du Conseil de la science et de la technologie sur la culture scientifique et technologique où on souligne que : « La prise de conscience par la société qu'à sa demande la science et la

technologie pourraient être mieux utilisées comme outils de son développement économique et social » (1994, p.14). La visée technocratique semble se situer dans le paradigme industriel (Bertrand, 1978, 1979) où il est question de rentabilité et de compétition dans une mondialisation des marchés.

La deuxième catégorie, à visée humaniste, est davantage axée dans le paradigme libéral où la capacité d'adaptation des personnes est la finalité visée, compte tenu d'un monde technique en changement rapide et de la somme énorme d'informations à traiter.

La troisième catégorie comporte une visée éthique et démocratique afin de permettre aux citoyens et citoyennes de participer pleinement aux débats sociaux et de prendre position d'une façon éclairée, consciente et critique. Cette dernière catégorie s'inscrit davantage dans la foulée de la pédagogie émancipatrice où le pouvoir est remis entre les mains des acteurs qui ne sont plus à la merci des experts.

C'est un peu dans cette foulée que nous aimerions définir ce que nous entendons par culture scientifique. La culture scientifique se définirait, selon nous, en trois volets: un volet praxéologique, un volet axiologique et un volet épistémologique.

Le volet praxéologique correspondrait grossièrement au qualificatif souvent employé d'un jugement éclairé. La personne s'approprierait les principaux concepts, principes et théories scientifiques ainsi que leur champ d'application et ce, suffisamment pour être capable de résoudre des problèmes de la vie quotidienne et de comprendre les enjeux socio-scientifiques actuels.

Le volet axiologique concernerait la prise de conscience par les personnes de leurs propres biais, de leurs valeurs, des divers aspects impliqués dans les principaux débats sociaux (scientifiques, sociologiques, économiques, éthiques, politiques, ...) et des intérêts concernés.

Le dernier volet, et non le moindre, concernerait la capacité de recul critique face au savoir, c'est-à-dire les processus de construction de toute connaissance scientifique, la prise de conscience des limites, des contingences et des critères d'acceptation. Un minimum de connaissances épistémologiques serait ainsi nécessaire afin d'éviter de tomber dans divers mythes: mythe de la

¹ Selon l'ordre des questions, il semble évident que nous ne sommes pas neutre idéologiquement face à ce sujet, même si nous nous considérons comme une scientifique. Le mythe de l'objectivité scientifique va donc colorer notre discours, tout comme la vision constructiviste de la connaissance à laquelle nous adhérons et ce, tant au niveau épistémologique (construction des savoirs scientifiques) que psychologique (construction ou réappropriation par l'apprenant de ses propres connaissances).

vérité, mythe des experts, mythe de l'objectivité, mythe d'une réalité accessible, mythe de la démarche scientifique, ...

Selon Hodson (1988), les finalités d'une éducation scientifique ne concerneraient pas seulement les connaissances factuelles et théoriques, les habiletés techniques et intellectuelles ou encore les attitudes, mais aussi la capacité à utiliser une théorie pour faire des prédictions, donner des explications et surtout la capacité à critiquer une théorie, à élaborer de nouvelles hypothèses et à les mettre à l'épreuve soit par analyse logique ou par expérimentation. Un recul tant historique que critique par rapport aux enjeux sociaux et éthiques de la science ainsi que des contingences et des limites dans la construction des savoirs sont parmi les finalités d'une culture scientifique. Jenkins (1994) parle aussi d'une culture scientifique pour l'action, ce que nous avons déjà traité sous l'appellation d'une pensée critique en science (Guilbert, 1990).

Donc, les compétences scientifiques ne sont plus les seuls objectifs visés. En effet, l'autonomie intellectuelle ou la capacité d'apprendre à apprendre devraient aussi faire partie des finalités et ce, afin de permettre une formation scientifique continue et autodidacte. En plus d'une mise à jour continuelle des connaissances scientifiques, les futurs citoyens et citoyennes devront évoluer dans un monde de plus en plus technique et où la somme d'informations à gérer sera considérable; il leur faudra donc apprendre à s'adapter. C'est là que les habiletés de pensée critique devraient les rendre aptes à porter des jugements sensibles au contexte et appuyés sur des critères.

Pouvons-nous nous permettre d'enseigner seulement des contenus en évacuant toute réflexion critique sur ces contenus et sur les processus qui ont présidé à leur construction pour se dire qu'il sera bien temps, à l'université, de développer la pensée critique des futurs scientifiques, le vernis final à appliquer sur la « formation fondamentale » reçue au collégial? Est-il possible d'amorcer une initiation aux méthodes de recherche en science sans traiter en même temps de leurs postulats, de leurs finalités, de leur paradigme et surtout de la vision de la science qui les sous-tend? N'y a-t-il que les méthodes quantitatives qui sont garantes de l'objectivité scientifique? Que laissera croire un enseignement où seule la recherche avec des moyennes et des tests statistiques semble valable? Quelles sont les valeurs implicites transmises, s'il n'y a que ce type de recherche dont on parle dans les cours d'initiation à la recherche scientifique?

Pour nous aider à répondre à ces questions, nous allons tenter de résumer brièvement nos résultats de recherche concernant l'idée de science qu'ont, encore...

les futurs enseignants après deux années de collégial et trois ans de formation spécialisée en science.

L'idée de science chez des bacheliers en science

Nous aimerions vous faire part d'une partie des résultats de recherche concernant la pensée critique des futurs enseignants inscrits pour la majorité à un certificat d'enseignement. Mais avant de parler de ces résultats, nous aimerions vous parler de notre vécu en tant qu'étudiante de maîtrise et de doctorat en biochimie.

À notre arrivée dans le vrai monde de la recherche, nous avons déjà idéalisé la Science et ce, suffisamment pour y consacrer notre carrière future, sinon notre vie. Nous étions motivée à faire de la recherche sur le cancer et à faire « reculer les frontières de l'inconnu ». Peu de temps après notre arrivée, nous étions mise en contact avec la réalité pas toujours objective de la recherche et des aller-retour pas toujours linéaires d'une supposé démarche scientifique. Oh horreur! allions-nous remettre en question notre idée de science « pure »? Eh non, nous avons décidé de changer de laboratoire et de tenter de trouver des chercheurs qui ressemblaient davantage à l'image du scientifique dévoué à sa recherche, motivé par la recherche de la vérité, organisé, neutre; un chercheur avec des attitudes scientifiques quoi! Après quelques contacts, nous avons débuté notre doctorat dans un autre laboratoire, un « vrai celui-là » (selon nous). Après quelque temps, quelle ne fut pas ma surprise de nous retrouver à peu près dans les mêmes conditions. Avions-nous été malchanceuse encore une fois? Après discussion avec nos collègues qui étaient eux aussi aux études de deuxième et troisième cycles, nous avons dû nous rendre à l'évidence que malheureusement, pour notre idée de science « pure », la recherche dans la vraie vie ce n'était pas comme dans les livres.

Ce fut tout un choc pour nous à cette époque. Nous avons alors laissé nos études de doctorat (pour y revenir par après) afin de nous consacrer à l'enseignement collégial que nous avons découvert alors et qui nous passionnait. Ce choc, que nous pourrions qualifier d'épistémologique, c'était le changement brusque de notre vision de la science. Elle ne correspondait pas à celle que nous avons construite au fil des cours reçus au secondaire, au collégial et à l'université, des livres de science lus ici et là et finalement des cours de méthodologie suivis tout au long de notre formation. Elle ne correspondait certainement pas à l'idée d'une démarche scientifique étapistre et linéaire où la créativité a fort peu à faire.

Maintenant que nous avons décrit les grandes lignes de nos expériences en recherche, il serait intéressant de comprendre l'idée de science des bacheliers actuels. Afin de cerner le concept de pensée critique en science, ce construit a été divisé en trois composantes (cognitive,

affektive et comportementale) (Guilbert, 1990). Nous traiterons plus particulièrement ici d'un des aspects de la composante cognitive, c'est-à-dire de la vision de la science qu'avaient des étudiants, pour la majorité d'entre eux bacheliers en science, qui se destinaient à l'enseignement des sciences au secondaire ou au collégial. En ce qui concerne les résultats de recherche obtenus chez les bacheliers en science, suite à des entrevues de groupe sur leur vision de la science (Guilbert et Meloche, 1993), c'est la démarche ou la méthode scientifique qui retient le plus leur attention comme caractéristique principale de la science. En effet, presque la moitié des unités de signification relatives à la nature de la science, réfèrent à la méthode ou à la démarche à suivre : « Dans les sciences, il y a une méthode; tu as une démarche scientifique, une façon de procéder toujours rigoureuse » (A-2.1); « Une démarche scientifique, il y a des étapes très précises à observer pour obtenir une démarche valable » (B-1.2). On retrouve aussi l'idée d'une réalité directement accessible à l'observateur pour laquelle les lois de la nature sont préexistantes au chercheur et où il ne suffit que de les découvrir et de les révéler à la connaissance : « Les premiers pionniers (Darwin, Einstein) ont fait ressurgir les grandes lois, leurs lois, leurs théories existent. Ces grands ont ouvert des portes » (C-16.5). Il semble aussi, d'après certains étudiants, qu'il soit même possible de distinguer le vrai du faux : « Les expériences vont permettre, avec le moins de temps possible et le moins d'argent possible, de répondre aux questions de départ, d'éliminer les fausses réponses et de cerner les bonnes » (A-6.1.4).

D'autres résultats obtenus à partir d'un questionnaire standardisé (Guilbert, 1992) donnent des tendances similaires. En ce qui concerne le mode de production d'une connaissance scientifique, 44% des étudiants croient que les explications en science sont basées sur des données et des observations vérifiées et non sur des lois et des principes scientifiques acceptés. Cette vision semble aussi fonder l'idée que les théories et les hypothèses ne sont pas la source du processus de production du savoir : 12% des étudiants croient qu'un chercheur ne fait pas d'hypothèse avant d'expérimenter et seulement 37% croient que la théorisation stimule la recherche. Pour 21% des étudiants, les théories peuvent être déduites à partir des expériences (en accord avec plusieurs énoncés où tout semble basé sur les observations). En ce qui concerne leur rôle, 37% seulement le définissent en termes de « stimulation de la recherche » mais 20% pensent qu'elles font progresser la pensée vers la connaissance de la vérité absolue; à cet effet, 46% croient qu'il faut beaucoup de temps pour prouver qu'une théorie est réellement vraie. Le tiers des étudiants pensent que lorsqu'un scientifique a développé une théorie, il est possible de dire qu'il a découvert de nouvelles preuves expérimentales, comme si la théorie

n'était pas une construction intellectuelle mais bien un donné de la nature même.

En résumé, pour environ un tiers (20 à 40%) des étudiants, la finalité de la science tient en la collecte généralisée de faits et de données recueillis par essais et erreurs, voire fortuitement. Par ailleurs, ces données semblent être porteuses en soi d'une signification ou d'une explication, telle une relation causale; les données étant déjà intrinsèquement signifiantes pour plusieurs, l'objectivité devient par le fait même une caractéristique nécessaire en tout temps aux scientifiques pour leur cueillette. Le mythe des faits semble omniprésent chez les futurs enseignants; leur collecte généralisée serait à la fois la base, le moyen, le processus privilégié et la finalité de la science. Les scientifiques ne feraient que transmettre d'une manière tout à fait neutre, à cause de leurs attitudes scientifiques, ces observations sous forme de théories qui, en se succédant, se rapprocheraient de la réalité objective du monde physique, puisqu'elles en seraient directement issues. Le mythe des faits englobe même les théories, puisque celles-ci sont déduites des faits, ne sont acceptées que sur la base d'observations dénuées de toute attache théorique personnelle et constituent en elles-mêmes des preuves expérimentales. Cette vision semble typique de l'empirisme tel que le définit Chalmers (1988).

Hypothèses explicatives possibles

Comment expliquer que l'idée de science des étudiants en science va, pour la majorité d'entre eux, à l'encontre de la vision constructiviste de la science mise de l'avant tant par les historiens des sciences, que par les épistémologues contemporains ou que par les récentes études d'inspiration ethnographique sur la science en action (Guilbert, 1992) ? Deux hypothèses peuvent être avancées comme étant à l'origine de cette divergence. La première hypothèse serait la pédagogie traditionnelle visant la transmission du savoir et la deuxième serait la conception réductionniste ou empiriste de la science.

Dans la pédagogie traditionnelle, les élèves sont considérés comme des « tabula rasa » c'est-à-dire des têtes vides qu'il faut remplir de connaissances scientifiques « vraies ». Le rôle des connaissances antérieures est peu ou pas considéré dans l'acquisition et la reconstruction des nouvelles connaissances. Ce n'est pas le processus de construction de ces connaissances et les stratégies qui se développent lors de leur appropriation mais bien le produit, la mémorisation du contenu, qui est valorisé. De plus, comme on semble considérer les connaissances comme vraies et représentatives d'une réalité, plutôt que comme des hypothèses viables en réponse à un problème donné, on fait peu de cas de remettre ces connaissances dans le contexte qui leur a donné naissance, de traiter de leurs contingences ou de leurs limites intrinsèques. Par exemple, on ne recherche pas

« Comment présenter certains faits en montrant qu'ils ont donné naissance à des interprétations diverses au cours de l'histoire, en fonction de l'état de la pensée de l'époque » (Astolfi et Develay, 1989)¹ ? Le fait de ne pas en traiter, faute de temps et afin de « passer » le programme, crée selon nous un curriculum implicite qui fait émerger une image de la science déformée et peu conforme à ce qu'on en comprend à l'heure actuelle. Le non dit est souvent aussi puissant que le dit.

En ce qui concerne la deuxième hypothèse, la conception réductionniste ou empiriste de la science serait probablement responsable de cette idée de science. La façon de présenter la science, les scientifiques ou les connaissances scientifiques hors de tout contexte social, politique, religieux, économique, éthique, historique, ... laissent croire à une désincarnation de la science. Plusieurs mythes² ont encore cours à l'heure actuelle : le mythe de l'accès à la réalité par le biais des seules observations, le mythe de l'objectivité, le mythe de « la » preuve, le mythe de « la » démarche scientifique, le mythe du progrès vers « la » vérité, le mythe du concept scientifique en tant que réalité, le mythe de la préexistence de lois de la nature, le mythe de la théorie falsifiable par une expérience cruciale... Il est plus facile d'adhérer à une science pure, objective, neutre et à la recherche de la vérité, si on fait abstraction de la socialité de la science et de l'inscription de son projet dans et pour la société. Nous aimerions traiter ici d'un des aspects que nous jugeons plus problématique, soit celui de la fameuse démarche scientifique. C'est peut-être là le mythe qui a la « couenne » la plus dure. Y a-t-il une seule démarche scientifique ? Est-ce que cette démarche est propre aux sciences ? Est-ce avant tout une logique heuristique ou de justification ? Est-ce une démarche linéaire universelle ? Est-ce nécessairement une démarche expérimentale ? Est-ce une démarche inductive, déductive ? Quelle est la part de la pensée créative ?

La démarche scientifique

Selon Fourez (1991, p. 65), « On ne peut réduire les multiples méthodes des scientifiques à une mythique méthode scientifique. Lorsqu'ils travaillent les scientifiques utilisent l'ingéniosité des artisans et des diplomates pour arriver à leurs fins [...] Une fois constatée la relativité des méthodes par lesquelles les scientifiques négocient leurs preuves, il faut aussi insister sur la cohérence qu'elles peuvent présenter [...] Il faut pourtant se garder

de croire que la pratique concrète des scientifiques suit exactement ce qu'il disent qu'ils font. » Depuis Claude Bernard, peu d'épistémologues contemporains, d'historiens ou de sociologues des sciences, sinon aucun, soutiennent encore qu'il existe « une » démarche scientifique. Alors, comment se fait-il qu'on retrouve encore cette appellation dans les manuels scolaires et les programmes de sciences de la nature et ce, tant au primaire, au secondaire et qu'au collégial. Même dans le tout nouveau document sur la « Formation générale des collèves pour le Québec du XXI^e » (sic) du cours complémentaire « Culture scientifique et technologique », on peut lire: « Énumération ordonnée et description sommaire des caractéristiques essentielles des principales étapes de la démarche scientifique type » (p.91) [nous soulignons].

Afin de démystifier les étapes de « la » démarche scientifique, nous avons utilisé dans un cours de didactique des sciences une approche par problèmes avec les futurs enseignants de science. Les étudiants étaient placés devant une situation problème et ils avaient, en mini-équipe de recherche (6 étudiants), à élaborer un modèle explicatif et prédictif de leurs observations et à le défendre devant leurs pairs. C'était faire le jeu de rôle d'une communauté de recherche qui vit une démarche de production de connaissances scientifiques. Pendant le processus de résolution de problème, les étudiants devaient dire à haute voix ce qu'ils faisaient et expliquer ce qu'ils pensaient. Ils étaient enregistrés et devaient par la suite catégoriser leurs diverses interventions. Une grille mixte était utilisée, c'est-à-dire que certaines catégories étaient suggérées telles planification, analyse de résultats, conclusion, observations, devis expérimental, hypothèses, subdivision du problème, prise de conscience des limites expérimentales, etc.; d'autres catégories pouvaient aussi être ajoutées. Cet atelier a été répété pendant trois années pour environ 6-7 groupes à chaque fois et ce, à partir de deux problèmes différents.

À chaque année, les étudiants sont étonnés, du nombre d'étapes (entre 60 et plus d'une centaine) et de la non-linéarité du processus. En effet, ce dernier semble se caractériser par des avancées et des reculs, mais avec une résultante progressant vers une résolution du problème. Malgré le fait que les diverses équipes prennent un chemin différent « pour se rendre à Rome », tant en raison du problème traité que des connaissances antérieures ou du vécu des membres, toutes les équipes ou presque réussissent à proposer une solution jugée recevable par les pairs. Malgré les apparences d'une démarche non « scientifique » parce que difficilement planifiable a priori, cette démarche peut être qualifiée de structurée et de cohérente, car elle est sensible au contexte, elle est auto-correctrice en ce sens qu'elle réajuste ses actions en fonction des résultats obtenus et elle atteint le but visé. À la question à savoir si les étu-

¹ Voir aussi l'excellent volume d'Astolfi et Develay (1989), *La didactique des sciences*. Paris: PUF, en particulier la section sur l'épistémologie et les questions didactiques.

² Voir à ce sujet les excellentes activités suggérées dans les trois recueils intitulés "Opération boules à mythes": Démythification de la chimie, de la physique et des mathématiques. Direction Générale de l'Enseignement Collégial. 1990.

dians avaient l'impression de pouvoir résoudre un tel problème en suivant « la démarche scientifique type » en cinq étapes, ils ont majoritairement répondu non.

Les étudiants avaient, en plus du modèle explicatif concernant les problèmes en question (vision en trois dimensions et image résiduelle rétinienne), à décrire le cheminement parcouru lors de la démarche de production de connaissances. La plupart ont essayé de généraliser la centaine d'étapes vécues lors de la démarche et sont arrivés à la conclusion qu'au début il y a davantage d'observations et d'hypothèses que, vers le milieu, il y a plus d'étapes d'analyse et d'interprétation des résultats et que vers la fin du processus, il y a davantage un effort de synthèse pour conclure et amener un modèle général. Tout au long de la démarche, il y a une redéfinition du problème et une prise de conscience des limites. Si on identifie les « grandes » tendances de l'ensemble du processus, on arrive à quelque chose qui s'apparente à une démarche type telle que Problème, Hypothèse, Données, Traitement et Conclusion ou encore à Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultats, Interprétation et Conclusion. Il serait important de faire comprendre que la démarche scientifique type, n'est pas linéaire mais bien itérative, qu'elle comporte non pas quelques étapes précises et ordonnées mais à la limite des temps forts, des tendances parmi les innombrables étapes possibles. L'alternance des pensées créative, analytique et critique est constante tout au long de la démarche tout comme dans d'autres démarches humaines telles la prise de décision ou la conceptualisation. De plus, diverses questions peuvent surgir, telles : peut-on observer sans problème, sans cadre théorique, sans hypothèse préalable ?

On peut croire que ces distinctions semblent à prime abord sans importance, mais selon notre compréhension des résultats de recherche obtenus sur l'idée de science des futurs enseignants, il semble que cette réification de la démarche scientifique entraîne une méconnaissance des processus permettant de construire les connaissances scientifiques et renforce un certain scientisme à l'égard des sciences et des divers mythes qui s'y rattachent. Les conséquences ne sont pas un simple jeu de l'esprit mais bien une incapacité à prendre un recul critique face aux experts scientifiques qui ont suivi « la » démarche scientifique pour découvrir « objectivement » la « vérité » ou les « lois de la nature ». Ici, il ne s'agit pas de tomber dans l'excès contraire et de faire croire aux élèves que la science est une entreprise totalement arbitraire, malhonnête et sans méthode. Par exemple, peut-on taxer les grands chefs cuisiniers de ne pas avoir de méthode parce qu'ils ne suivent pas aveuglément une recette ? Quelle idée de science veut-on perpétuer ? La réponse est entre nos mains.

Stratégies éventuelles d'action

Diverses stratégies pédagogiques peuvent être utilisées pour faire évoluer ou complexifier la vision de la science qu'ont les étudiants collégiaux. À l'intérieur des cours de contenu, il est possible de traiter de thèmes comportant des aspects où la science, la technologie et la société sont fortement en interaction: par exemple, le valium et le cancer du sein, le sang contaminé au VIH, l'irradiation des aliments, les champs magnétiques et la santé, l'utilisation de la somatotrophine chez le bovin, la résistance bactérienne aux antibiotiques, etc. Ces études de cas contemporaines permettent aux élèves de s'approprier de nouveaux concepts scientifiques, tout en laissant entrevoir les enjeux éthiques, sociaux et idéologiques de la science, c'est-à-dire sa socialité. L'utilisation de cas historiques permet aussi de faire réaliser aux étudiants l'évolution des idées, souvent similaires aux leurs, et comment des faits identiques ont pu être interprétés différemment selon les idées des époques. La mise en place de stratégies axées sur la participation active des élèves dans des situations plus près du vécu des chercheurs et la prise en compte du contexte ayant présidé à la construction d'un concept devraient permettre un recul critique face à la production du savoir scientifique. Cette recommandation est d'ailleurs faite par le Conseil des collèges (1992, p. 191) : « Une pédagogie et une didactique plus actives fondées, par exemple, sur une perspective dite constructiviste et sur une approche par résolution de problèmes, paraissent fécondes pour favoriser les efforts intellectuels de construction et de structuration requis par l'apprentissage scientifique et par le développement de la compétence technique qui s'y rapporte. »

En effet, l'organisation des travaux de laboratoire de façon à faire vivre davantage aux élèves un processus de production de connaissances plutôt que la simple exécution de protocoles de laboratoire serait aussi un moyen de développer des compétences, tant au niveau du contenu que des habiletés et d'une meilleure compréhension des processus en cause. Finalement, les cours de méthodologie ou d'initiation à la recherche scientifique ne peuvent plus faire l'économie d'aborder globalement la recherche scientifique c'est-à-dire de traiter des postulats, des écoles de pensée et de la vision de la science qui sous-tend certains choix méthodologiques. Parler uniquement de la recherche quantitative est déjà en soi un choix ! Peut-on faire croire que la recherche scientifique est monolithique et qu'il n'y a qu'une seule voie pour faire de la vraie science ? Cela serait ignorer la presque totalité des études sociologiques et ethnographiques de ces dernières années.

Si on considère que les enseignements formels et informels conditionnent une certaine idée de science chez les élèves et que le rapport au savoir scientifique et aux « experts » peut entacher le pouvoir de décision laissé

aux simples citoyens, leur vision de la science devient donc un enjeu social de taille si on se veut une société réellement démocratique. Le rapport au savoir, par le biais d'une vision plus contemporaine de la science, deviendrait donc essentiel à l'équilibre des pouvoirs dans la société et devrait être pris en considération dans toute formation en enseignement supérieur et non seulement chez ceux qui se destinent à une carrière scientifique.

Note

L'auteure est redevable à Monsieur Marc Pelletier, professeur en didactique des sciences à l'Université Laval et Madame Lise Ouellet, professeure au CEGEP F.-X. Garneau, pour leurs commentaires et leurs suggestions lors des premières versions de ce texte.

Références

- ASTOLFI, J.-P. et DEVELAY, M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris: Presses universitaires de France, no 2448.
- BERTRAND Y. (1978). Les modèles éducationnels: de la théorie à la pratique. *Pédagogiques*, 3 (4):,16-20.
- BERTRAND Y. (1979). *Les modèles éducationnels*. Montréal: Service pédagogique de l'Université de Montréal.
- CHALMERS, A. F. (1988). *Qu'est-ce que la science ?* Traduit de l'anglais par Michel Biezunski. Paris: Editions La découverte.
- Conseil de la science et de la technologie (1994). *Miser sur le savoir. Rapport de conjoncture 1994. Volume 1. La culture scientifique et technologique*. Québec.
- Conseil des collèges (1992). *L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation*. Québec: Conseil des collèges.
- FOUREZ, G. (1991). *La construction des sciences*. Montréal: Editions du Renouveau Pédagogique.
- FOUREZ, G. (1994). *L'alphabétisation scientifique et technique*. Bruxelles: DeBoeck.
- GUILBERT, L. (1990). La pensée critique en science: présentation d'un modèle iconique en vue d'une définition opérationnelle. *Journal of Educational Thought*, 24(3), 195-218.
- GUILBERT, L. (1992) L'idée de science chez des enseignants en formation: une analyse quantitative et qualitative à partir d'un test. *La revue canadienne d'enseignement supérieur*, 22 (3), 76-107.
- GUILBERT, L. et MELOCHE, D. (1993). L'idée de science chez des enseignants en formation: un lien entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions ? *Didaskalia*, 2, 7-30.
- HODSON, D. (1988). Toward a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, 72 (1), 19-40.
- JENKINS, E. (1994). Public understanding of science and science education for action. *Journal of Curriculum Studies*, 26 (6), 601-611.