

Enseigner les sciences de la nature au collégial

Paul Forcier

Consultant en pédagogie collégiale

Et si l'enseignement des sciences de la nature au collégial ne parvenait pas à atteindre la cible qu'on lui fixe... parce que celle-ci est impossible à atteindre en deux ans de formation ?

Depuis nombre d'années, pour ne pas dire depuis toujours, l'enseignement des sciences de la nature suscite des réactions négatives. Dernièrement encore, dans *La Presse* du samedi 13 décembre 1997, le journaliste Claude Picher dans un article au titre pour le moins éloquent – « Le désolant dossier scientifique¹ » – faisait brièvement état d'un document récent du Conseil de la science et de la technologie qui, écrivait-il, « à son tour, sonne les cloches » : « L'école a encore beaucoup de chemin à faire. Le nombre d'heures consacrées aux sciences est insuffisant et les enseignants, à part quelques cas isolés, sont peu préparés pour donner le goût des sciences aux jeunes et pour les orienter vers des carrières scientifiques. » Dans *Le Devoir* du 27 janvier 1998, la journaliste Caroline Montpetit rapportait que les défenseurs de *Science pour tous* ont récemment déploré que l'intérêt pour les sciences soit peu stimulé « dans une société où, paradoxalement, le développement des nouvelles technologies prend de plus en plus de place² ».

On pourrait continuer ainsi pendant des pages et des pages et on apprendrait rapidement qu'il n'y a pas qu'au Québec où l'on déplore à qui mieux mieux ce qu'on ne se gêne pas pour appeler la piètre qualité voire le désastre de l'enseignement des sciences. Bref, si les jeunes délaissent les sciences, si ceux et celles qui choisissent les sciences ne maîtrisent pas en arrivant à l'université les rudiments de « la méthode scientifique », s'ils en sont encore à des préconceptions correspondant bien souvent à celles qui ont cours dans les milieux complètement étrangers à la science, c'est vers l'école secondaire, mais surtout vers le cégep qu'on se tourne quand on veut désigner le vrai coupable...

Avant d'ouvrir le débat, je voudrais dire d'entrée de jeu que mon propos est fortement teinté par les croyances suivantes, lesquelles ne sont pas sans fondement dans ce que je crois observer dans la réalité.

- La société dans son ensemble et les gouvernants en particulier imputent trop souvent à l'école et à elle seule toutes les faiblesses que, de partout, on prétend déceler chez « les jeunes », tout en laissant entendre que dans un passé à saveur mythique, « c'était pas de même ».

- On fixe à l'école, et particulièrement à l'enseignement des sciences de la nature, des objectifs à toutes fins utiles irréalisables, notamment quant à leur nombre et quant à leur niveau.
- Les critiques qui éreintent l'école, dont le cégep, plus précisément l'enseignement préuniversitaire et encore plus précisément l'enseignement des sciences de la nature semblent régulièrement oublier que, derrière les obligations de l'école, il y a celles de la société, celles de la famille et celles des individus. On néglige en effet de rappeler que la valorisation de quelque secteur d'apprentissage scolaire que ce soit passe obligatoirement par la valorisation sociale de l'étude, par la valorisation sociale d'un travail qui, à court terme, ne permet pas de se procurer tous les biens que la publicité présente comme essentiels. On néglige aussi de rappeler que la réussite exige l'investissement personnel dans l'étude, dans l'apprentissage. Bref, il y a des choses que l'école ne peut pas faire envers et contre tout ce que privilégie la société.

Mon propos vise l'enseignement des sciences de la nature dans ce qu'on peut considérer comme les étapes préparatoires pour ceux et celles qui, un jour, décideront de fréquenter l'université pour se former comme scientifiques. J'aborderai le sujet sous trois angles : la présence des sciences dans le *curriculum* scolaire, l'objet de l'enseignement des sciences et, enfin, les quelques orientations qu'on pourrait donner à l'enseignement des sciences. Mon propos concerne le collégial et les programmes ayant pour finalité explicite de « préparer des scientifiques » ; il s'applique sans doute, en partie du moins, au secondaire et au primaire.

LES SCIENCES DANS LE CURRICULUM SCOLAIRE

Contrairement à ce qu'on semble parfois croire, la présence d'une discipline donnée dans le *curriculum* scolaire n'est pas quelque chose d'acquis une fois pour toutes. En effet, tout contenu d'enseignement s'inscrit dans un projet de société, lequel est en perpétuelle évolution. C'est donc dire que ce qui, aujourd'hui, est reconnu comme devant de toute nécessité faire

partie du patrimoine culturel commun à transmettre aux nouvelles générations pourra fort bien, demain, être considéré, en tout ou en partie, comme non pertinent. De la même façon d'ailleurs que certains éléments que l'on considérerait il n'y a pas si longtemps comme des incontournables de toute culture digne de ce nom sont maintenant totalement disparus de la circulation scolaire.

On peut bien le regretter, mais quand on parle d'enseignement, il est important de prendre conscience que la place qu'occupe une discipline donnée dans le *curriculum* scolaire ne répond en rien à une nécessité d'ordre métaphysique. Elle est plutôt déterminée par des choix qui ne sont pas neutres, par des choix qui traduisent un certain nombre d'intérêts qu'on affirme évidemment être d'abord et avant tout ceux des jeunes qui seront mis en contact avec cette discipline. Force est bien de reconnaître toutefois que, dans ces matières, les « intérêts des jeunes », les « besoins culturels de la société » constituent plus souvent qu'autrement des rationalisations *a posteriori* de décisions dont les véritables motifs reposent bien davantage sur l'état des connaissances dans une discipline à un moment donné, sur la conception qu'ont de la discipline ceux et celles qui auront comme tâche d'assurer la mise en place de son enseignement, sur la tendance aussi, plus ou moins consciente mais bien réelle, des humains à perpétuer chez autrui, au nom de la culture avec un grand C, ce qui constitue leur culture à eux. Sans parler bien évidemment de considérations que d'aucuns jugeront bien terre à terre et qui sont relatives à ce que le langage politiquement correct appelle la protection du plancher d'emploi, c'est-à-dire, plus vulgairement, l'obligation de conserver les « jobs » des permanentes et des permanents qui enseignent une discipline donnée.

Il n'y a rien d'absolu non plus dans les cours et dans les contenus mêmes des cours retenus comme devant être enseignés. Rien d'absolu non plus, est-il besoin de le dire, dans les préalables « disciplinaires » imposés par l'institution universitaire pour admettre en son giron des étudiants et des étudiantes se destinant à telle ou à telle profession. Nos arrière-petits-enfants se demanderont peut-être comment il a été possible que, dans le passé, on ait imposé, et pendant si longtemps, tant de cours de mathématiques et de physique, par exemple, à des futurs médecins, au lieu de les former davantage en psychologie et en sociologie ou en...

C'est donc dire que l'importance qu'une société accorde à telle discipline, à tel cours ou à tel contenu dans la discipline est quelque chose de très fragile, quelque chose dont on ne peut jamais garantir, sans crainte de se tromper, que « c'est là pour durer » et qui repose sur un consensus autour du fait que ce savoir, qui appartient au patrimoine culturel d'une civilisation, semble mériter d'être transmis d'une génération à l'autre, à tous ses membres ou à une partie d'entre eux.

*La place qu'occupe une discipline donnée
dans le curriculum scolaire
ne répond en rien à une nécessité d'ordre métaphysique.
Elle est plutôt déterminée par des choix
qui ne sont pas neutres.*

L'enseignement des sciences de la nature, comme tout autre enseignement me semble-t-il, devrait donc avoir pour rôle de transmettre de façon condensée à une génération montante les acquis d'un mode d'interrogation sur la réalité et d'un mode de réponse que les humains se sont donnés pour comprendre leur réalité et la modifier, en évitant ainsi que chaque génération recommence éternellement les mêmes essais, se pose les mêmes questions et répète sans fin les mêmes réponses mythiques.

Cela dit, la question demeure entière de savoir si l'enseignement des sciences de la nature tel qu'on le connaît réussit à remplir, du moins partiellement, cette mission première. Si l'on en croit les innombrables critiques qu'on fait à cet enseignement, la réponse est non... à moins bien sûr que ces critiques portent sur des objets qui, partiellement du moins, outrepassent les objectifs que l'enseignement des sciences au collégial peut permettre d'atteindre.

Afin de mieux y voir, je voudrais clarifier la notion de « discipline scolaire » pour essayer ensuite de préciser ce qu'on peut humainement attendre de son « enseignement ».

ENSEIGNER QUOI AU JUSTE ?

Discipline scolaire et science

Qu'est-ce donc qu'une discipline scolaire ? Je crois qu'on peut d'emblée affirmer qu'une discipline scolaire d'ordre scientifique ne constitue en rien un décalque de la science telle qu'elle existe « dans la vraie réalité », c'est-à-dire en dehors de l'école, telle qu'elle existe chez ceux et celles qui « la font », chez ceux et celles pour qui elle constitue une préoccupation quotidienne, j'allais presque dire « un job » ! Nous sommes là au cœur même de l'une des sources majeures des difficultés de l'enseignement, à la source même en tout cas de graves malentendus relativement à ce que la société demande à l'école et donc aux enseignantes et aux enseignants.

Il me paraît y avoir autant de différences entre faire la démonstration scolaire d'un théorème et construire un théorème, qu'entre étudier un roman et en écrire un, qu'entre utiliser une formule pour solutionner un exercice scolaire et en créer une pour rendre compte d'une réalité qu'on n'a pas encore su

expliquer. Ce qu'écrivait André Revuz³ relativement aux mathématiques me paraît tout à fait pertinent et fort applicable, entre autres, à l'enseignement des sciences :

Il ne faut pas oublier que, contrairement à l'apprenti mathématicien à qui l'on propose de trouver la démonstration de théorèmes connus [...], le mathématicien a la double tâche de trouver les énoncés des théorèmes et leur démonstration. Et si, dans l'exposé des résultats l'énoncé précède la démonstration, dans la réalité de la recherche il est fréquent que l'énoncé se précise en même temps que la démonstration se construit. Et il est tout aussi difficile, sinon, en un sens, plus difficile, de déterminer le bon énoncé que d'en fournir la démonstration.

Cela ne veut surtout pas dire que les activités scolaires, et ce dans quelque discipline que ce soit, sont des activités inutiles, mais tout simplement qu'il s'agit d'activités radicalement différentes des activités qui portent peut-être le même nom dans le monde de la science, et que le fait de les confondre est source de bien des malentendus et aussi de bien des déceptions. Ainsi, dit-on, on ne peut pas enseigner la science sans initier à la démarche scientifique. Mais, comme l'a écrit Jean-Pierre Kahane⁴,

la démarche scientifique est lente, faite d'erreurs, de tâtonnements. Il est impossible, simplement impossible, de faire découvrir aux élèves ce que des siècles d'efforts des meilleurs esprits ont fini par dégager. On ne peut enseigner la science qu'en inversant l'ordre de la découverte, en partant de la simplicité laborieusement acquise pour aller, au moyen de la théorie, à la rencontre de la multitude des faits isolés qui, au fond, justifient la théorie. C'est ce qu'on appelle la transposition didactique. Cela n'est pas propre aux mathématiques. Tout enseignement scientifique prend pour point de départ l'aboutissement historique d'efforts innombrables.

Peut-on vraiment enseigner les sciences ?

Mais alors, est-il possible d'enseigner vraiment une « science », est-il possible que la discipline scolaire construite à partir d'une science donnée ait suffisamment de ressemblance avec son modèle pour que l'apprentissage de la première équivalise à un contact réel avec la seconde ?

On a répondu « oui » à ces questions, on a pris pour acquis qu'enseigner une science-discipline scolaire, c'était (ou ça devrait être) donner accès « en direct » à la science « savante ». Pourtant, que de résultats décevants ! Ainsi : des élèves qui après avoir « fait des sciences » pendant plus de cinq ans, ne savent pas vraiment ce qu'est la méthode scientifique et sont bien évidemment incapables de la mettre en œuvre ; des élèves incapables de poser un problème comme il faut, selon la « rigueur » et dans une perspective scientifiques ; des élèves

Il y a lieu de mettre fin à cet abus de langage qui consiste à affirmer qu'au collégial on enseigne les sciences.

qui croient fermement que la science consiste en une série de formules compliquées à apprendre, mais qu'il faut quand même se « taper » pour pouvoir les régurgiter au besoin et être admis à l'université ; des élèves qui, à la fin de leurs études « scientifiques », affirment encore que ce qui caractérise la science c'est son objectivité, sa « vérité » comme ils disent. Devant des résultats aussi décevants et combien d'autres, qui blâmer sinon l'école et ceux qui font l'école : les enseignantes et les enseignants, cela va de soi. Et si le problème était ailleurs ? Ou pas uniquement là où on le situe couramment ? Et si, par exemple, on était tout simplement déçu qu'un pommier ne donne que des pommes, et que jamais il ne produise de fraises...

Serait-ce qu'on n'a pas réussi à enseigner la « vraie » science au collégial... parce que la chose est tout simplement impossible ? Dans ce cas, la véritable question qu'il faudrait poser serait : « Que faut-il et que peut-on enseigner des sciences au collégial ? » Pour y répondre, il faudrait répondre simultanément aux deux questions suivantes : « Quels sont les acquis de la science qu'il y a lieu d'enseigner aux élèves pour les préparer le mieux possible à devenir éventuellement des scientifiques ? » et « Quelle sorte de formation entendons-nous leur faire acquérir en leur enseignant ces contenus ? »

Dans la mesure où l'on ne peut pas parler d'objectifs sans parler de contenu, on en vient à se demander quels objectifs de formation on doit viser à travers l'enseignement des sciences au collégial, et, soit dit en passant, rien n'empêche que les objectifs terminaux de cette formation soient énoncés en termes de compétences, bien au contraire.

Trois grands objectifs

Avant de proposer de tels objectifs, convenons d'abord qu'il y a lieu de mettre fin à cet abus de langage qui consiste à affirmer qu'au collégial on enseigne les sciences, et convenons plutôt qu'on enseigne un certain nombre de choses (concepts, théories, hypothèses, etc.) qui appartiennent à des corpus de connaissances d'ordre scientifique, constitués en dehors de l'école et aucunement en vue d'y être enseignés. Convenons ensuite qu'il faut cesser de reprocher au collégial de ne pas produire ce que de toute façon il ne peut pas vraiment produire, à savoir des mathématiciens, des chimistes, des physiciens ou autres.

Cela dit, je crois qu'on pourrait proposer trois grands objectifs à l'enseignement des sciences au collégial :

- ♦ faire apprendre et intégrer dans un corpus cohérent un certain nombre d'acquis jugés fondamentaux dans chaque discipline présente dans le *curriculum*, faire faire des liens entre ces acquis mais aussi entre les disciplines, faire ressortir autant que possible, avec les moyens dont on dispose, la façon dont chacune des disciplines appréhende la réalité, les forces et les limites de chacune d'elles dans leur tentative d'explication du réel (sans oublier leur conception de ce qu'est « la réalité »...);
- ♦ pour chacune des disciplines scolaires, tâcher de faire saisir aux élèves, de façon claire et explicite, que ce qu'on leur enseigne à l'école n'est pas comme les colombes ou les lapins que le magicien sort de son chapeau ou de sa manche, mais qu'il s'agit d'acquis que l'humanité a pris des siècles et parfois des millénaires à construire dans sa longue quête explicative du monde qui l'entoure;
- ♦ donner aux élèves et entretenir chez eux et chez elles le goût de poursuivre leur démarche en sciences et mettre à leur disposition des moyens susceptibles de les rendre véritablement autonomes dans leurs apprentissages scientifiques subséquents.

REVOIR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU COLLÉGIAL

Un enseignement qui sait sacrifier...

Il m'apparaît clair que si l'on veut améliorer réellement l'enseignement des sciences au collégial, des choix importants devront d'abord être faits dans l'élaboration même des contenus d'enseignement, c'est-à-dire, notamment, dans leur quantité en fonction du temps dont on dispose pour les « couvrir ».

Dans une société où la quantité de choses considérées comme « importantes » voire « essentielles » croît de façon pratiquement exponentielle, un des problèmes majeurs de l'enseignement collégial – et je ne serais pas étonné que ce soit celui de l'école dans son ensemble – me paraît être la difficulté de faire des choix, la difficulté de se centrer collectivement sur l'essentiel, sur un « noyau dur » de la discipline, à définir de façon plus ou moins arbitraire sans doute, mais à définir collectivement, et non uniquement selon les goûts et la formation de chacune et de chacun. Ces choix étant faits, resterait à y consacrer le temps et les énergies requis pour que ce qui demeure au fond du tamis après sassage soit véritablement maîtrisé par ceux et par celles qui seront considérés comme ayant réussi leurs études dans une discipline donnée.

Inutile de jouer ici à la vierge offensée, de s'offusquer en criant à la banalisation ou à la vulgarisation de l'enseignement reliée à la déperdition du contenu : des choix, il s'en fait continuellement, sauf que, de façon courante, il s'agit de choix strictement privés. S'entendre en département et en programme sur quelques aspects retenus comme essentiels ou simplement incontournables me paraît un travail exigeant mais possible et un travail faisant partie intégrante de la tâche d'un enseignant. Non pas, donc, un travail de « copier-coller » des préférences de chacune et de chacun, non pas un catalogue dans lequel chacun entend continuer à puiser selon son bon vouloir personnel, mais un véritable travail de mise en place d'un corpus d'enseignement réaliste, cohérent et respecté parce que respectable. Non pas, cependant, un travail qui vise l'uniformité et l'embrigadement, car la formation d'un élève a aussi beaucoup à gagner de la diversité et de la relativité des façons de comprendre de ses professeurs.

Des choix à faire donc, parce qu'il est impossible de tout enseigner d'une science, et des choix qui doivent constamment être éclairés par les objectifs de formation poursuivis.

Un enseignement qui accepte l'erreur...

Contrairement à ce qui semble se passer de façon courante, je crois qu'il y aurait lieu de privilégier la mise en place d'un enseignement des sciences où l'erreur a droit de cité, où l'erreur n'est pas traitée comme une offense à la rigueur, comme le résultat pur et simple de la paresse, de l'étourderie, du manque d'attention ou pire, du manque d'intelligence.

L'enseignement qu'on donne dans les écoles, du moins dans les disciplines dites théoriques, me semble faire trop peu de place à la nécessaire hésitation et à l'inévitable erreur inhérentes à tout apprentissage un tant soit peu significatif, et cela donne une fausse image de la science et du scientifique. En fait, l'enseignement des sciences tel qu'on le pratique risque trop souvent de faire croire aux élèves que le ou la scientifique correspond en tous points à ce qu'ils peuvent observer chez leur professeur : celui ou celle qui sait toujours du premier coup quel est le « bon » chemin pour arriver à la « bonne » solution, celui ou celle qui sait juste au bon moment poser la bonne hypothèse et arriver en toute quiétude au bout du voyage, celui ou celle qui ne connaît que le langage de la « logique » et de la « vérité »...

Ce que je privilégie, et dont je suis loin d'être certain qu'on le retrouve couramment dans l'enseignement des sciences de la nature, c'est un enseignement où une place importante est

*Privilégier la mise en place d'un enseignement
où l'erreur a droit de cité,
n'est pas traitée comme une offense à la rigueur.*

laissée au véritable apprentissage : à l'hésitation, au retour en arrière et même à l'erreur, non pas pour la valoriser en tant que telle, mais pour en explorer le sens et pour la corriger. Qu'il nous plaise ou non de l'entendre, de façon générale, le professeur (et spécialement celui des matières dites théoriques) est un être impatient et, s'il était possible et permis d'établir un palmarès, je crois bien qu'un bon nombre de professeurs de sciences de la nature et de mathématiques y obtiendraient des places d'honneur ! Le pire étant, bien sûr, que c'est précisément cela que les élèves attendent, puisque c'est la conception qu'on leur a inculquée de ce qu'est un bon professeur de sciences : un professeur qui a réponse à tout, tout de suite, tout le temps. Songeons un peu à l'accueil que réserveraient les élèves de physique à un professeur qui aurait l'air de chercher avec eux la façon de résoudre un problème, ou qui leur demanderait tout simplement de clarifier le problème avant d'essayer de le résoudre, ou tout simplement qui n'aurait pas l'air de détenir la réponse... Songeons maintenant à la réaction des parents et à celle de certaines directions face à une telle « incompétence » !

Un enseignement qui fournit une perspective historique...

Une autre attitude à développer serait celle qui, de façon claire, livrerait aux apprentis scientifiques le message suivant : « Même si la science qu'on vous enseigne à l'école vous apparaît comme une science éternelle, a-temporelle, comme une science sortie toute faite du cerveau de quelques génies n'ayant rien de commun avec vous... il n'en est rien. Bien au contraire, la chimie, la biologie, la physique, les mathématiques qu'on vous enseigne constituent ce qui apparaît comme les résultats actuels les plus riches de sciences qui ont pris des siècles à se construire et qui, même si on ne vous le dit pas quotidiennement, ne cessent de remettre en question les quelques vérités obtenues. »

Ce disant, je ne privilégie aucunement l'ajout dans le *curriculum* scolaire de cours d'histoire des sciences (même si je sais fort bien que ça pourrait être passionnant...), je ne dis pas non plus qu'il faille sacrifier le contenu proprement « scientifique » à je ne sais trop quel contenu historique. Il s'agit pour moi de quelque chose de beaucoup plus subtil dont le préalable absolu est que les professeurs eux-mêmes soient vraiment conscients que la science qu'ils enseignent constitue les résultats jugés importants d'une science qui, comme toute science, a un passé, un présent et... un futur.

Ce que je voudrais qu'on essaie de privilégier chez tous les professeurs de sciences de la nature (et pas seulement chez quelques originaux que les élèves ne tarderont pas à étiqueter comme des « non-scientifiques »), c'est un enseignement où les sciences seraient perçues comme autre chose qu'un catalogue de vérités éternelles qu'on apprend pour réussir à l'école,

Un enseignement où les sciences seraient perçues comme autre chose qu'un catalogue de vérités éternelles qu'on apprend pour réussir à l'école.

qu'une série de résultats qu'on « fait semblant de démontrer » parce que ça délie l'esprit, qu'une série de problèmes inventés par les professeurs pour « emmerder » les élèves de tous les temps ; un enseignement, donc, faisant ressortir en toute occasion à quelles questions réelles telle théorie a apporté une réponse, à la solution de quels problèmes réels elle doit son apparition ?

Un enseignement qui poursuit explicitement l'acquisition d'habiletés transdisciplinaires...

Tout enseignement devrait poursuivre, de façon explicite et organisée, la maîtrise d'habiletés se situant au-delà de la discipline, mais acquise en même temps que son apprentissage. Je dirais même que la raison d'être de l'apprentissage de toute discipline scolaire, *en plus il va sans dire de permettre un accès à certains savoirs propres à cette discipline*, devrait être l'acquisition d'un certain nombre d'habiletés jugées fondamentales et définissant ce qu'on pourrait appeler un individu « formé ».

Contrairement à ce qu'on laisse souvent entendre, aucune discipline scolaire n'a d'effets miraculeux. Il m'a toujours paru abusif de justifier la présence ou l'importance d'une discipline scolaire – quelle qu'elle soit – par un pouvoir automatique, par une espèce de vertu interne qu'elle aurait d'engendrer des habiletés ou des compétences transdisciplinaires. À mon avis, il est tout aussi faux de justifier la présence dans le *curriculum* scolaire des mathématiques, par exemple, en arguant qu'elles développent chez ceux et celles qui les fréquentent « la rigueur intellectuelle » ou « la logique », que de justifier la présence de l'histoire en arguant que celle-ci développe « la conscience historique » ou « la capacité de relativiser ». Comme je le disais plus haut – et je n'ai pas encore eu l'occasion de changer d'idée... – la seule façon de justifier la présence d'une discipline dans le *curriculum* scolaire, c'est par les connaissances qu'elle apporte, par la façon propre qu'elle a de poser les questions et par le type de réponses qu'elle fournit aux questions qu'elle pose. Tout le reste – et qui n'est pas pour autant moins important – tout le reste est affaire de stratégies d'enseignement dont certaines plus que d'autres permettent de développer certaines habiletés ; il y a en effet sûrement des façons d'enseigner l'histoire qui ne développent aucunement la conscience historique non plus que la capacité de relativiser. Le tout est de décider ce qu'on veut vraiment développer comme habiletés tout en enseignant un contenu déterminé et de voir quels dispositifs mettre en place pour s'assurer qu'effectivement

les habiletés visées seront acquises, intégrées puis transférées dans d'autres contextes que ceux où elles ont été apprises.

CONCLUSION

L'enseignement des sciences de la nature : un échec, un désastre ? Un malade, un moribond ? Et à quel point ? Tout le monde conviendra probablement qu'il y a des lacunes et que les sources en sont nombreuses et variées. Il ne fait pas de doute que certaines de ces lacunes peuvent être amenuisées et que les enseignantes et les enseignants peuvent contribuer à améliorer la situation et ce, sans devoir tout chambarder comme si ce qui avait été fait depuis des décennies n'était que foutaise et imposture.

Comme l'écrivait Michel Serres, « Aucun apprentissage n'évite le voyage. Sous la conduite d'un guide, l'éducation pousse à l'extérieur⁵. » C'est là l'essentiel, et le véritable apprentissage des sciences n'y échappe pas et n'y a jamais échappé. Qu'on me permette de compléter par André Revuz⁶ : « Il en est des guides de haute montagne comme des professeurs de mathématiques, il en est d'excellents qui nous font vivre la totalité de l'aventure qu'est une ascension, et il en est d'autres qui vous mènent au bout de la corde, en suivant fidèlement

« la voie », mais sans jamais expliquer en quoi cet itinéraire est meilleur ou pire qu'un autre. » Voilà ; comment dire mieux et... que dire de mieux ? ■

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. PICHER, Claude, « Le désolant dossier scientifique » dans *La Presse*, Montréal, Samedi 13 décembre 1997, p. F3.
2. MONTPETIT, Caroline, « Des sciences pour comprendre le monde » dans *Le Devoir*, 27 janvier 1998, p. A1.
3. REVUZ, André, *Est-il impossible d'enseigner les mathématiques ?*, Paris, Presses universitaires de France, 1980, p. 42.
4. KAHANE, Jean-Pierre, « L'enseignement des mathématiques à l'approche de l'an 2 000 » dans Richard Pallascio (dir.), *Mathématiquement vôtre ! Défis et perspectives pour l'enseignement des mathématiques. États généraux de l'enseignement des mathématiques*, Montréal, Les éditions Agence D'ARC, 1990, p. 37.
5. SERRES, Michel, *Le Tiers-instruit*, Paris, Éditions François Bourin, 1991, p. 28.
6. REVUZ, André, *op. cit.*, p. 88.