

Opiner, asserter, professer en didactique

Yves Chevallard
IUFM d'Aix-Marseille

Je me contenterai de quelques remarques liminaires, dont j'espère seulement quelles pourront servir de repères en certains aspects de nos débats.

1. Opiner : la *doxa* et les paradoxes

1.1 La recherche en didactique des mathématiques, et plus largement la recherche en éducation, conduit nécessairement le chercheur à rencontrer le dense réseau de l'opinion établie, dans des formes qui varient de la déclaration explicite à l'évidence implicite.

a) La chose est, pour lui, sans doute plus frappante dans le domaine qui est le sien ; mais elle n'est le privilège exclusif d'aucun domaine de connaissance en particulier. Je poserai même, à cet égard, le postulat anthropologique que voici : toute activité humaine stabilisée suppose un ensemble d'opinions reçues, bien partagées entre les acteurs de cette activité. Ce sont les éléments de ce réseau d'opinions que je nommerai *doxa*, en reprenant donc le terme grec traditionnel. On notera que l'activité de recherche, elle-même, n'échappe pas à cette contrainte anthropologique : il y a, à un moment donné, dans un champ scientifique donné, une *doxa* propre à ce champ, qui fonctionne en orthodoxie scientifique.

b) Lorsqu'une *doxa*, plus ou moins lacunaire, est installée, certaines opinions émises pourront aller contre les opinions reçues dans la *doxa* (dans une institution donnée, à un moment donné de son histoire). C'est à de telles contre-opinions que je donnerai le nom générique de *paradoxes*. On notera que, à l'évidence, le statut de paradoxe est tout relatif (point dont on verra l'importance plus loin). Je parlerai en conséquence de la *doxa* d'une communauté *C* – communauté qui pourra être, par exemple, une communauté scientifique nationale, ou une équipe de chercheurs, voire, à la limite, un chercheur isolé.

1.2 Le chercheur est amené, à moins qu'il ne l'évite soigneusement, à proférer de loin en loin des énoncés paradoxaux par rapport à l'une ou l'autre des communautés *C* auxquelles il s'adresse. Cette situation de « paradoxiste », d'émetteur de paradoxes, est pour lui l'une des sources du sentiment concret qu'il existe une *doxa*, à laquelle se heurtent ses énoncés parce que ses énoncés la heurtent.

a) Le caractère relatif des paradoxes, déjà noté, impose de préciser que la rencontre concrète avec la *doxa* peut se faire aussi bien à l'intérieur de sa communauté scientifique qu'à l'extérieur. À cet égard, je noterai d'abord ce fait : certains énoncés sont paradoxaux pour l'extérieur, non pour l'intérieur. J'en donne un exemple à propos de mathématiques.

Lors d'un colloque, discutant informellement avec un ami physicien, *x*, je suis amené à lui expliquer que la notion intuitive de droite, celle de tout le monde, pour qui une droite est droite, et non courbe, ne peut pas être complètement mathématisée en ce sens précisément que la notion de droite droite échappe à la mathématisation. Quels que soient en effet les axiomes retenus en vue de caractériser ce que nous appelons droites (par deux points du plan il passe une droite et une seule, etc.), il existe une infinité de familles de parties du plan, autres que la famille des droites « au sens usuel », qui satisfont cette axiomatique ; en conséquence, toute la géométrie plane – celle que l'on étudie au collège par exemple – s'applique à des droites courbes, qui ne sont pas pour nous des droites, mais qui ont toutes les propriétés des droites... Cet ami physicien, *x*, a dans le colloque un vieil ami, *y*, mathématicien de renom. Il me

demande, tout excité par le caractère incroyable de l'histoire, de répéter à y ce que je viens de lui dire. Ce que je fais : y sourit, un peu railleur, et, en aparté, laisse tomber ce commentaire définitif : « Oh, tu sais, les physiciens, il y a des choses qu'ils ne pourront jamais comprendre ». Ce qui était paradoxe pour x est truisme, vérité d'évidence pour y.

b) J'ajoute ici, pour y revenir plus tard, que le chercheur en tant que chercheur est sans doute davantage frappé par ceux de ses énoncés qui, en un premier temps au moins, sont reçus comme paradoxaux par ses pairs, et heurtent la *doxa* de sa propre communauté scientifique, dans ses cercles proches ou plus lointains.

1.3 Mais il convient surtout de souligner que, si la frontière entre extérieur et intérieur peut être nettement tracée en certains cas et en certains domaines (comme dans l'exemple des droites), cette frontière est beaucoup plus floue en d'autres domaines et sur d'autres questions, où la *doxa* des « clercs » doit se constituer sous une très forte pression exercée par la *doxa* des « laïcs », dont en conséquence elle reprend parfois un grand nombre d'éléments.

a) Il en est ainsi, notamment, en matière d'éducation, dans la mesure où, à la fois, la *doxa* laïque est fortement développée et où la *doxa* scientifique ne s'est constituée jusqu'ici qu'autour d'un petit nombre de questions relatives à un petit nombre de phénomènes. L'épisode suivant, dans lequel le chercheur serait bien en peine d'intervenir, illustrera ce déséquilibre.

Au cours d'un repas où se côtoient notamment des professeurs et un inspecteur du Secondaire, ce dernier parle d'un minuscule collège – de quelque soixante élèves seulement ! – sis au fin fond d'une vallée de montagne. Il laisse entendre, plutôt qu'il n'affirme, que, en un tel cas, on doit s'attendre au pire – ce que sa visite dans ce collège lui aurait permis de vérifier. Surprise de certains des professeurs qui, exerçant dans une grande ville, s'attendaient, selon la *doxa* professorale, qui rêve de petites classes et de petits établissements (contre ce que la même *doxa* nomme des « établissements inhumains ») à ce qu'un tel collège fût un lieu idéal, quasi édénique...

b) Si ces professeurs avaient eu à choisir entre les deux énoncés suivants, on ne doute guère de ce qu'eût été leur choix :

Un petit collège, dans un milieu rural sans histoire, c'est idyllique du point de vue pédagogique.

Un petit collège, dans un milieu rural sans histoire, c'est en fait *Eboli* (ou plutôt *Gagliano*), à tout point de vue.

Pour accréditer le second énoncé (qui fait référence au livre fameux de Carlo Levi), il faut se fier à son expérience vécue, comme le fait cet inspecteur, ou être un esprit peu soumis à la *doxa*, comme l'est Spinoza, pour qui la ville est nécessaire au sage, même lorsqu'il s'en tient prudemment à distance (Lagrée, 1993, p. 142 et suiv.).

2. De l'opiner à l'asserter : la rupture fondatrice

2.1 Opiner, livrer son opinion est un geste qui, en un certain sens, ne m'engage que très peu parce que ce que j'énonce ne se donne pour rien de plus que ma croyance, mon sentiment, etc., et que je ne cherche pas à le faire partager, encore moins à l'imposer : parce que ce n'est pour moi que *ma* vérité, et ma vérité du moment qui plus est. Ainsi, j'opine si je dis :

Je pense qu'un petit collège, dans un milieu rural sans histoire, c'est idyllique du point de vue pédagogique.

Ou, mieux encore :

Je pense qu'un petit collège, dans un milieu rural sans histoire, ça doit être idyllique du point de vue pédagogique.

À un énoncé objectif, susceptible de s'imposer à tous, se substitue ainsi un énoncé subjectif, dont la véracité est, par sa nature rhétorique même, difficile à contester.

2.2 Le passage de l'opiner à l'asserter se produit dès lors que l'on s'interroge sur la vérité de l'énoncé, ce qui peut se faire, au demeurant, presque indépendamment du fait qu'on y croie ou pas. Je dirai plus précisément qu'un énoncé est une assertion si la présentation de l'énoncé (son énonciation) est associée, de manière explicite ou non, à l'intention de *mettre à l'épreuve* la vérité de cet énoncé : de le prouver ou, en sens contraire, de le réfuter. Ainsi donc asserter c'est produire un énoncé, non pour simplement opiner, mais avec l'intention d'éprouver ce que l'on énonce. Entre l'opiner et l'asserter il y a ainsi la distance de la véracité, de l'attachement à la vérité, à sa recherche et à son établissement.

2.3 Le saut qui fait passer de l'opinion à l'assertion peut, en certains cas concrets, se réduire à presque rien ; mais tel est, à mes yeux, l'écart fondamental, la rupture fondatrice.

a) Il se peut par exemple que l'on asserte sans disposer d'aucun procédé de mise à l'épreuve de l'énoncé : l'asserter se réduit, *de facto*, à l'opiner ; mais la différence est, *de jure*, bien réelle. Dans un cas, il n'y a rien au-delà de l'opinion ; dans l'autre, l'assertion ouvre, *en puissance*, un processus de mise à l'épreuve.

b) J'insiste sur ce point parce que, en bien des cas, dans les sciences de l'homme et de la société, les moyens d'éprouver un énoncé manquent d'abord cruellement. Mais la différence entre opiner et asserter n'en reste pas moins essentielle : elle est le point de départ de tous nos savoirs scientifiques modernes. J'emprunte ici un exemple à la connaissance historique. Dans un livre intitulé *Sagesses barbares* (en français ; et *Alien Wisdom* dans l'original), Arnaldo Momigliano, l'historien de l'antiquité gréco-romaine, traite à un certain moment de la situation des Juifs de Judée au III^e siècle av. J.-C. Il écrit notamment ceci (*op. cit.*, p. 101-102) :

« L'Égypte était un lieu d'accueil tout indiqué pour les Juifs nécessiteux. Les chiffres dont nous disposons pour évaluer cette émigration – cent mille prisonniers de guerre ramenés de Palestine en Égypte par Ptolémée I (Aristée, 12-14) et un million de Juifs en Égypte au temps de Philon (*In Flacc.*, 43) – sont presque certainement faux. Les Juifs allaient en Égypte exercer ces anciens métiers pour lesquels ils étaient qualifiés : ils étaient soldats, cultivateurs, bergers. Le passage de l'état de soldat à celui de paysan et inversement était normal. La forte centralisation de l'administration lagide donnait aux Juifs une chance d'entrer au service du roi comme membres de la police ou comme percepteurs ; pour ces postes-là, on préférait des étrangers. Les papyrus nous fournissent moins d'informations sur la vie économique d'Alexandrie. Nous sommes, par conséquent, moins bien renseignés sur les Juifs artisans, commerçants ou banquiers dans cette ville ; mais il y en avait certainement. Le troisième Livre des Maccabées (III, 10) contient une référence à des Grecs associés en affaire à des Juifs d'Alexandrie vers la fin du III^e siècle av. J.-C. »

En fait, l'affirmation selon laquelle, à Alexandrie, au III^e siècle av. J.-C., il y avait des Juifs installés comme, disons, hommes d'affaires, semble n'avoir d'autre titre de créance que la référence indiquée : la preuve est légère. Pourtant la lecture de l'ouvrage montre combien l'auteur – que son éditeur présente comme « le plus extraordinaire historien de la connaissance historique » – est soucieux de justifier ses assertions, même lorsque l'appareil de preuves disponible est (provisoirement) bien pauvre. Il y a en cela une volonté et une exigence – une assertion répétée ne fait pas une assertion prouvée – que le temps a banalisées, mais que les historiens, s'arrachant difficilement et très progressivement aux « fables des

Anciens », ont dû conquérir, à partir de la deuxième moitié du XVII^e siècle, en se donnant des moyens de preuve longtemps inexistants – numismatique, archéologie, archivistique, etc. (Sur cette question, on pourra lire par exemple le tableau coloré que brosse Paul Hazard au chapitre I de son livre célèbre sur *La crise de la conscience européenne*.)

3. Éprouver une assertion

3.1 La pénurie de moyens de preuve peut conduire le chercheur à refuser d'examiner certains types d'assertion, et, par suite, à se cantonner, délibérément ou à son insu, dans les types d'assertion les moins risqués. Ce n'est là qu'un des effets secondaires du phénomène général suivant : le problème de la preuve n'est pas seulement le problème de la preuve de telle ou telle assertion particulière, mais le problème de la preuve relativement à tel ou tel type d'assertions, soit le problème des *techniques de preuve*. J'éclairerai cette affirmation par l'exemple des mathématiques.

a) La technique de preuve par excellence en mathématiques consiste à *fournir une démonstration* de l'assertion examinée. On pourrait donc penser que le problème général de la preuve est, en mathématiques, réglé, et cela depuis le temps d'Eudoxe et d'Euclide au moins ; et qu'il ne reste plus qu'à trouver des démonstrations particulières d'assertions particulières – ce que semblent penser ces professeurs qui disent de leurs élèves qu'ils ont « acquis », ou non, la notion de démonstration. Or la notion de démonstration, et, très concrètement, l'appareil démonstratif doivent constamment être reconstruits (ou prolongés), selon le type d'assertion considéré.

b) Nombre de professeurs du Secondaire, je suppose, verraient vaciller leurs certitudes s'ils avaient à démontrer l'assertion suivante :

Dans un triangle ABC la bissectrice de l'angle en A coupe le côté [BC].

La demande n'est pourtant pas déraisonnable : si, dans l'assertion précédente, on remplace « bissectrice » par « hauteur », on sait en effet qu'on obtient une assertion fausse (la hauteur ne coupe pas *toujours* le côté opposé).

c) Tout élève de collège apprend à tracer, à l'aide de la règle et du compas, la bissectrice d'un angle. Cela suffit à prouver l'assertion suivante :

Un angle étant donné, sa bissectrice peut être construite à la règle et au compas.

Mais considérons l'assertion ci-après, qui énonce l'*impossibilité* de la quadrature du cercle :

Un cercle étant donné, il est impossible de construire, à la règle et au compas, un carré ayant même aire que le cercle.

En d'autres termes, il est impossible de « quarrer le cercle » (à la règle et au compas). Alors que chacun peut avoir une idée de ce que peut être une démonstration de *constructibilité*, un profane peut à bon droit se demander en quoi peut bien consister une démonstration de *non-constructibilité* – une démonstration de l'impossibilité de quarrer le cercle par exemple.

d) De fait, s'agissant des mathématiciens, et non de la foule des quarrers de cercles amateurs (au nombre desquels on comptera Diderot lui-même par exemple), l'opinion prévalut, dès la fin du XVII^e siècle, que les mathématiques ne fourniraient pas avant longtemps les *moyens* de prouver l'impossibilité de quarrer le cercle – impossibilité envisagée mais dont la mise à l'épreuve paraissait ainsi hors de portée pour un temps peut-être long (il fallut, de fait, attendre le début du XIX^e siècle pour que cette impossibilité fût prouvée).

3.2 Il y a ainsi, même en mathématiques, et dans les sciences en général, un problème de la preuve, ou plutôt un problème de *l'épreuve* des énoncés. On ne doit pas s'étonner alors que le problème se pose aussi dans les sciences anthropologiques, et dans la recherche en éducation en particulier. Loin de répondre à une exigence surajoutée, à une obligation mondaine, rituelle ou quasi administrative, ce problème est consubstantiel à la recherche de la vérité, qui est le propre des savoirs scientifiques.

a) A cet égard, un schéma formel général peut être dégagé. Étant donné une assertion a , on dira que a est éprouvée relativement à une certaine communauté scientifique C , à un moment t de l'histoire de C , si a a subi avec succès toutes les épreuves auxquelles C parvient à la soumettre au temps t . L'assertion a est alors appelée un résultat pour C (un C -résultat) au temps t .

b) Il y a une dynamique de l'assertion et de l'épreuve (même en mathématiques, là encore !), qui, à partir d'une assertion a , engendre des suites d'énoncés, $a = a_{10}, a_{11}, a_{12}, \text{etc.}, a = a_{20}, a_{21}, a_{22}, \text{etc.}$, constituées par des assertions de mieux en mieux éprouvées, de plus en plus résistantes. Mais on notera surtout, ici, le caractère *local* de la véracité : rappelons en effet que C peut être réduite à une communauté nationale, à une équipe, à un couple d'individus, à un individu même.

c) Le schéma précédent peut surprendre par le statut tout relatif qu'il assigne à la notion de résultat (prouvé). Il ne fait pourtant que généraliser ce en quoi Pascal voyait l'essence de la démonstration mathématique : *l'invincibilité* – une démonstration est un élément de preuve invincible. Un C -résultat est ainsi une assertion a non seulement invaincue dans C , mais qui y est regardée, au moins provisoirement, comme invincible – comme un résultat.

4. Asserter en didactique

4.1 Je donnerai d'abord une définition rapide de ce que j'entends par didactique.

a) Au sens le plus large, la didactique est *la science de l'étude*. L'adjectif *didactique* répond en ce sens au substantif *étude*. Un phénomène didactique est ainsi un phénomène lié au fait que quelqu'un étudie quelque chose. Je dirai donc qu'il y a *du didactique* quand quelqu'un, x , étudie quelque chose, l'enjeu de l'étude ou enjeu didactique, e , éventuellement avec l'aide de quelqu'un d'autre, y , que j'appelle génériquement un *aide à l'étude*.

b) Plus généralement, j'appelle *système didactique* tout système constitué par un ensemble X de personnes qui étudient un certain ensemble E d'enjeux didactiques, avec l'aide d'un certain ensemble Y d'aides à l'étude. Je note un tel système $SD(X; Y; E)$. Les x sont les *étudiants*, terme générique qui s'applique aussi bien à l'élève de CP qu'au spécialiste renommé qui se livre à l'étude d'une question de recherche. (L'anglais *student* a conservé cette double valeur, tandis que le castillan distingue l'*estudiante*, étudiant au sens français, de l'*estudioso*, le spécialiste, le savant.) On notera, corrélativement, que la notion de système didactique est très large et ne se superpose exactement à aucune notion institutionnelle particulière. La notation générique $SD(X; Y; E)$ peut ainsi renvoyer à une classe de collège ou de lycée (où X désigne l'ensemble des élèves, et où Y est un ensemble ayant un unique élément, le professeur), mais aussi à la situation où un enfant, x , fait ses devoirs avec l'aide de son père, y , ou encore à celle où un thésard, X , travaille sous la direction de son directeur de thèse, y , etc.

c) Je préciserai encore ce modèle en ajoutant que les enjeux didactiques e sont, minimalement, des *questions*, q . La notation $SD(x; q)$ désigne alors un système dans lequel une personne, x , *étudie la question* q . (Lorsque Y est vide, on parle de système *autodidactique*.) Plus généralement, l'enjeu didactique e pourra être un savoir s , défini comme un système de connaissances permettant, actuellement ou potentiellement, d'apporter réponse à un ensemble Q de questions. Je pourrai donc considérer des systèmes didactiques de la forme $SD(x; s)$, ou $SD(x_1, x_2; y; s)$, etc., la notation la plus générale restant toutefois celle introduite plus haut : $SD(X; Y; E)$.

d) Faire de la recherche en didactique, c'est évidemment étudier des questions q *de didactique*. C'est en vue de répondre à de telles questions q que l'on est amené à énoncer des assertions a , dont se pose alors le problème de la preuve. Je commencerai par donner quelques exemples de questions.

4.2 Le questionnement peut être référé entièrement au schéma que je viens d'introduire.

a) Supposons ainsi X et Y fixés : $SD(X; Y; E)$ peut être par exemple une classe de mathématiques de quatrième, avec ses élèves x et son professeur y . Je peux me poser l'ensemble de questions suivantes :

- Quels E peuvent-ils figurer dans $SD(X; Y; E)$?
- D'où viennent les E effectivement observés ?
- Sous quelles conditions, formulées dans quels termes, tel E donné peut-il apparaître dans $SD(X; Y; E)$?

On aura reconnu là un style de questionnement auquel la théorie de la transposition didactique, qui est l'un des savoirs s dont se compose aujourd'hui la didactique, tente d'apporter réponse.

b) On peut de même fixer Y et E et se poser la question des X possibles : quels X peuvent-ils apparaître dans $SD(X; Y; E)$? Puis-je par exemple figurer comme x dans une classe de mathématiques de quatrième ? Et on pourrait bien sûr se poser de semblables questions pour X et E donnés.

c) On peut encore se poser d'autres types de questions. Ainsi, que *font* x et les y dans $SD(X; Y; E)$? En d'autres termes, que sont les *gestes de l'étude* et que sont les *gestes de l'aide à l'étude* ? Que pourraient-ils être ? Quels sont, surtout, les gestes *spécifiques* de l'étude d'une question q donnée ou d'un savoir s déterminé ? Il y a là, bien entendu, un gisement de questions tout à fait central en didactique aujourd'hui. Et il en est bien d'autres, qu'on passera sous silence ici.

4.3 Au-delà des questions que l'on pose, de leur origine, de leur génération, il y a les assertions que l'on formule à titre d'éléments de réponse à ces questions. Le premier problème que je soulignerai, de ce point de vue, est celui de la réception d'une assertion a dans telle ou telle communauté C : réception de a non à titre de vérité, bien sûr, mais en tant qu'énoncé à éprouver.

a) Une assertion a en réponse à une question q peut être refusée parce qu'elle heurte la *doxa* de C en ce sens que celle-ci tient toute prête une autre réponse à la question q .

b) Mais il est un type de cas plus subtil, où a heurte la *doxa* de C parce que pour celle-ci la question q n'existe pas, parce que cette question n'a pas sa place dans C . Voici par exemple deux questions dont je pense qu'elles tombent hors du champ de la *doxa* professorale aujourd'hui :

En quoi l'origine sociale d'un professeur peut-elle influencer sur sa capacité d'enseigner?

En quoi le fait qu'un professeur se voit imposé ses élèves (au lieu de les choisir) peut-il influencer sur sa capacité d'enseigner ?

Ou encore cette troisième question :

En quoi le fait que l'accès à une classe de collège ou de lycée soit (aujourd'hui) strictement réglementé influe-t-il sur l'enseignement donné dans cette classe ?

4.4 Mon expérience de chercheur me conduit à noter comme un phénomène récurrent le fait suivant : la réception et la mise en débat, au sein de C , d'une assertion a , sont nécessaires mais non suffisants pour qu'il y ait mise à l'épreuve de a dans C , et en particulier pour que a puisse apparaître, le cas échéant, comme un C -résultat.

a) En bien des cas par exemple, certaines assertions, qui finissent par s'intégrer dans la *doxa* de C , n'ont jamais véritablement été éprouvées avec tous les moyens de mise à l'épreuve dont C disposait. Ces assertions viennent constituer, dans la *doxa* de C , ce que j'appelle des connaissances *folkloriques*, faits tenus pour « bien connus » mais dont le problème de la vérité n'a jamais été véritablement pris en charge au sein de C , ou n'est plus véritablement posé, s'il l'a été un jour. (Des C -résultats au temps t peuvent devenir de simples connaissances folkloriques au temps $t' > t$. Il y a un phénomène général de *folklorisation des connaissances* au sein de C , quel que soit C .)

b) Certains des mécanismes discursifs par lesquels se fabrique la *doxa* d'une communauté ont été exposés par Bruno Latour dans *La science en action*. Des analyses semblables à celles de cet auteur pourraient peut-être être faites à propos d'une assertion, due initialement à l'auteur de ces lignes, qui illustre bien, à mes yeux, le cas de figure envisagé ci-dessus, et qu'on pourrait condenser ainsi : *Il y a de la transposition didactique*.

Cette assertion a d'abord été violemment récusée. Elle affirmait et une non-homogénéité, et un lien organique entre savoirs scolaires et savoirs non scolaires. (Le refus et la polémique subséquente ont montré que, quelque incohérente qu'elle puisse paraître, la double hypothèse de l'homogénéité entre savoirs scolaires et savoirs non scolaires et de l'autonomie radicale des savoirs scolaires était tenue pour aller de soi dans une certaine *doxa* noosphérique.) Mais cette assertion s'est aujourd'hui largement folklorisée en France et en certains pays européens – elle en voie de folklorisation, me dit-on, aux États-Unis. L'hétérodoxie d'hier est devenue (plus ou moins...) l'orthodoxie d'aujourd'hui. Or l'acceptation de cette assertion ne peut être regardée entièrement comme l'effet de ce qu'elle a, malgré tout, été mise à l'épreuve, et a supporté quelques-unes de ces épreuves.

4.5 Dans le circuit complet de la formulation, de la réception, de la mise en débat et de la mise à l'épreuve d'une assertion a dans une communauté C , une difficulté régulière tient aux incertitudes du sens que l'énoncé proposé parvient (ou échoue) à produire, dans la mesure où a n'a pas dans C de sens univoque. Ainsi en va-t-il notamment parce que le discours scientifique naissant procède fréquemment par métaphore (y compris en mathématiques), et qu'une métaphore peut aisément se mésentendre – et, pour cela, heurter la *doxa* sans qu'une mise en débat soit possible.

a) On peut dire ainsi qu'une des limites des mathématiques grecques est née du fait que l'assertion (métaphorique) suivante n'y a pas été acceptée (et que, en conséquence, on n'a pas cherché à la mettre à l'épreuve) : *les rapports d'entiers (= les fractions) sont des nombres*.

b) On comprendra un peu mieux peut-être le rejet grec de l'assertion précédente en considérant l'assertion suivante, éminemment risquée, mais que, nonobstant, j'ai été amené à considérer au cours des dernières années, sans bien entendu la publier : *il y a en nombre de métiers, et notamment dans le métier d'enseignant, une dimension prostitutionnelle*. La métaphore, ici, heurte de front une certaine vision de l'enseignant comme voué au service public, comme être de dévouement, etc. – idéologie professionnelle qui n'est d'ailleurs pas étrangère à l'imaginaire prostitutionnel (au sens strict, cette fois).

4.6 Si l'organisation de ce colloque associait à chaque conférence des séances de travaux pratiques, je proposerai volontiers que l'on travaille ensemble à éprouver deux assertions, la première (a_1) déjà ancienne pour moi, et que je considère comme un résultat (ou, au moins, un YC-résultat...), la seconde (a_2) récente, qui reste presque entièrement à éprouver :

a_1 . Il y a une péjoration culturelle de l'algèbre et, plus généralement, des formalismes mathématiques.

a_2 . La réussite en classe dans une discipline (mathématique, littéraire, artistique, etc.) est fortement conditionnée par la possibilité d'une pratique personnelle libre, hors la classe, dans cette discipline, et par les liens existants pour l'élève entre l'activité de classe et les activités non scolaires dans la discipline considérée.

a) S'agissant de a_1 , je ne développerai pas ici les éléments de preuve que je crois posséder. (On en trouvera quelques-uns dans le travail de l'auteur mentionné en bibliographie). Je me contenterai de souligner que, dans ce cas comme en d'autres, il existe une dialectique entre les épreuves successives auxquelles on peut soumettre un tel énoncé et la construction progressive du sens de cet énoncé – « ce qu'on veut dire » par a_1 . Par exemple a_1 ne signifie pas que l'algèbre soit regardée comme un outil mathématique sans efficacité : de fait la péjoration qui s'y attache est liée au moins en partie au fait qu'il est apparu historiquement comme un outil mathématique *surpuissant*, par comparaison avec l'arithmétique notamment.

b) L'assertion a_2 , dont on aura remarqué le grand flou, propose un autre cas de figure. Il s'agit pour moi d'un énoncé *in statu nascendi*, et donc approximatif, non stabilisé, qui a toutes les chances de faire l'objet de nombreuses reprises et retouches dans les temps qui viennent, au fur et à mesure qu'il sera mis à l'épreuve. Dire d'où vient cet énoncé – en ce qui me concerne – suppose que j'expose préalablement un petit schéma relatif à l'appareil de preuve en didactique et au-delà.

4.7 Pour éprouver une assertion, trois niveaux de mises à l'épreuve existent : celui de l'*expérience*, au sens de l'expérience vécue), celui de la *clinique*, celui de l'*expérimentation* (au sens du « paradigme expérimentaliste »).

a) J'insisterai d'abord sur le premier niveau, celui de l'expérience au sens de l'anglais *experience* ou du castillan *experiencia*, notion que ces langues distinguent de celle d'*experiment* (en anglais) ou d'*experimento* (en castillan), et que je rends donc ici par *expérimentation*. Il me semble que l'expérience vécue (dans tout un ensemble de positions institutionnelles, dans les institutions les plus diverses, éventuellement sans lien culturellement établi avec la position de chercheur) est un moteur important dans la genèse d'assertions : beaucoup de biographies scientifiques resteraient sans cela incompréhensibles.

b) Un souci intégriste d'objectivité a parfois tendu à disqualifier l'expérience vécue comme source d'assertions. Or l'argument ne vaut que si l'assertion n'est, en fait, qu'une opinion ; si on ne l'engage pas dans un processus continué de mise à l'épreuve, qui est en même temps un processus d'objectivation. Mais j'ajoute à cela que, lorsqu'une assertion se formule à partir de l'expérience vécue, *elle a déjà subi une première mise à l'épreuve*, en cela qu'elle est, ou qu'elle apparaît, compatible avec une certaine suite d'états du monde, ceux vécus par qui émet l'assertion. L'appareil de preuve est ici encore embryonnaire, certes, mais il n'est pas inexistant. Et il y a ainsi dans l'expérience un point d'appui pour sortir de l'empire de l'opinion.

c) Bien entendu, il n'est pas dans mon intention de soutenir que l'expérience vécue constitue une mise à l'épreuve suffisante. Dans le cas de l'assertion a_2 , par exemple, il est vraisemblable que mon expérience personnelle d'élève puis d'étudiant a constitué un facteur non négligeable, à côté de mon expérience de pauvre enseignant qui ne parvient pas à saisir chez ses étudiants même des velléités d'activité mathématique personnelle libre.

d) Mais l'expérience vécue ne vaut que si elle laisse place à un deuxième niveau de mise à l'épreuve, le niveau de la *clinique*, qui fait passer à un niveau supérieur d'objectivation. Je prends ici le mot de clinique dans un sens un peu inhabituel et en tout cas très large : il y a en ce sens une clinique des établissements scolaires, des classes, des professeurs, des élèves, des savoirs, etc. La clinique nous permet d'accéder, de manière plus ou moins systématique, à une réalité vécue qui n'est pas la nôtre, qui ne fait pas partie de notre expérience vécue en première personne. Mon expérience de la clinique didactique me conduit alors à affirmer que la société, dans la diversité infinie de ses institutions, constitue une immense clinique didactique, même si la mise à l'épreuve de telle assertion déterminée suppose, évidemment, que l'on se focalise sur tel ou tel type d'épisodes en tel ou tel type d'institutions. (S'agissant de l'assertion a_2 , ainsi, je laisserai qui est intéressé découvrir par lui-même ce qu'on peut trouver, par exemple, dans les pages 58 à 65 des *Souvenirs d'un européen* de Stefan Zweig.)

e) Le fait que le recours à la clinique devient lourdement indispensable dès lors que les questions étudiées renvoient à des phénomènes dont nous n'avons aucune expérience vécue montre *a contrario* que le rôle de l'expérience vécue dans la formulation et dans la mise à l'épreuve d'assertion est *non trivial*. Au-delà de la clinique, dont je n'énoncerai pas les multiples modalités par ailleurs bien connues, s'ouvre le niveau de l'*expérimentation*. Comme c'est là un aspect qui fera l'objet, ici même, d'une attention expresse, je n'en dirai rien que ceci. Alors que la clinique suppose l'observation de la vie spontanée des systèmes auxquels se réfère l'assertion à éprouver, l'expérimentation cherche à faire parler clairement ces systèmes – lorsque la clinique les trouve muets, ou au contraire confusément diserts – *en les perturbant*, et cela, en principe, d'une manière contrôlée. Le champ de l'expérimentation est donc fortement limité par notre capacité à perturber, sous les contraintes (sociales, économiques, politiques, culturelles, etc.) qui nous sont imposées, les systèmes qui nous intéressent ; et l'expérimentation apparaît, corrélativement, comme la continuation de la clinique par d'autres moyens, comme le notait déjà d'Alembert dans l'*Encyclopédie*.

5. Professer

5.1 La non-réception d'une assertion a (non à titre de vérité, mais en tant qu'énoncé à éprouver), dans une communauté C peut conduire à ne diffuser a que dans une sous-communauté C' . On peut asserter a (pour soi, et quelques autres), sans pour autant professer a

(dans une communauté C). Il s'agit là d'un fait que l'impudeur moderne du *Publish or perish*, en même temps que cette idée, plus altruiste, mais tard venue, que la connaissance est le bien de tous, ont peut-être fait oublier. Un fait dont l'historien Lucien Febvre, dans son étude sur l'irréligion au XVI^e siècle, a autrefois brossé le tableau (*op. cit.*, p. 387-388) :

« La vérité ? tant mieux pour qui a su la déceler. C'est son trésor mignon ; il la serre sur son cœur, portes closes et la caresse en jaloux. Ni Descartes, ni Malebranche, ni Spinoza ne feront autrement. À plus forte raison ceux du XVI^e siècle. Ils savent le prix des vérités, si dures à arracher. Ils savourent le triomphe des réussites, la jouissance solitaire, violente et rare, de l'intelligence qui, à grand-peine, sans guide presque, ni maître, trouve [...] Au XVI^e siècle ? Copernic attend sa fin pour publier son système ; un siècle plus tard, Huygens tiendra encore secrète – pendant plusieurs années – sa façon de concevoir les anneaux de Saturne [...] Prudence ? Satisfaction de jaloux ? Pour que les choses changent un peu, il faudra le XVIII^e siècle et ses ardeurs de prosélytisme ».

5.2 Il s'agit là, en tout cas, d'une attitude que ne permet pas, par définition, l'exigence professorale. Lorsqu'on affirme, chacun est libre non seulement de croire ou de ne pas croire (puisque toute affirmation reste à éprouver), mais encore de s'engager dans le travail collectif de mise à l'épreuve, ou d'attendre simplement que la chose se fasse. Lorsqu'on doit professer, on est tenu d'engager ses auditeurs non tant dans la mise à l'épreuve d'énoncés, que sur la vérité supposée de ces énoncés, *supposés eux-mêmes longuement éprouvés*. Deux problèmes au moins en découlent.

a) On professe à l'adresse d'une communauté C qui, elle-même, a sa *doxa*, parfois singulièrement composite. Plus qu'avec une communauté de recherche, où l'on affirme sans professer, on est soumis ici à ce qu'Isabelle Stengers, dans *L'invention des sciences modernes*, a nommé la contrainte leibnizienne (*op. cit.*, p. 25) : « ne pas heurter les sentiments établis afin de pouvoir tenter de les ouvrir à ce que leur identité établie leur impose de refuser, de combattre, de méconnaître ». Or cette diplomatie du savoir présente quelques risques, dont le moindre n'est pas de dissoudre le savoir à trop l'apprêter aux idiosyncrasies et à la *doxa* des élèves. En ce point, une remarque d'apparence furieusement réactionnaire due Charles Péguy, et qu'exhibe Jean-Claude Passeron dans son *Raisonnement sociologique*, prend une certaine pertinence (*op. cit.*, p. 349) : « Parlant rigoureusement, note Péguy, on peut dire qu'ils [les élèves] sont faits pour le cours, et que le cours n'est pas fait pour eux, puisqu'il est fait pour l'objet du cours ».

b) À ce jeu imposé, en outre, l'esprit de géométrie risque fort de laisser toute la place à l'esprit de finesse et à l'art de persuader. De sorte que, à la mise à l'épreuve d'affirmations se substitue, selon la logique pure de ce que j'appelle l'*agression cognitive*, l'enseignement dogmatique de vérités imposées mais qui ne s'imposent pas d'elles-mêmes. Le résultat me semble être en ce cas inverse de celui recherché dans la perspective délimitée par la contrainte leibnizienne : si, comme je l'ai soutenu plus haut, c'est la mise à l'épreuve qui donne son vrai sens à l'affirmation, ce qui est seulement professé, et non éprouvé, n'a plus qu'un sens résiduel, incontrôlé, non instruit par le processus de preuve : l'affirmation redevient ainsi simple opinion, simulacre de vérité que l'élève n'a aucune raison de partager profondément, parce qu'il ne la comprend pas. « Non, nous ne sommes pas chrétiens, nous sommes catholiques », disaient à peu près ces Indiens du Nouveau Mexique interrogé par Max Ernst. « Eux, dans l'autre village, ils sont chrétiens, ils dansent avec des masques. Nous, nous dansons sans masque ». Le pire bien sûr c'est que le prêtre, sans doute, croyait avoir réussi son coup.

Je terminerai là. J'espère seulement ne pas vous avoir trop *éprouvés*.

Références bibliographiques

- Chevallard Y. (1994), Les outils sémiotiques du travail mathématique. *Skholê*, 1, pp. 51-81.
- D'Alembert J. L. R. (1759?), EXPERIMENTAL, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers* (articles choisis), volume 2. Flammarion, Paris, 1986.
- Febvre L. (1942), *Le problème de l'incroyance au 16^e siècle*. Albin Michel, Paris, 1968.
- Hazard P. (1961), *La crise de la conscience européenne, 1680-1715*. Fayard, Paris.
- Lagrée J. (1993), Spinoza ou la conscience d'une ville. *Amsterdam XVII^e siècle*. Éditions Autrement, Paris, pp. 140-153.
- Latour B. (1989), *La science en action*. Gallimard, Paris, 1995.
- Momigliano A. (1979), *Sagesses barbares. Les limites de l'hellénisation*. François Maspéro, Paris.
- Pascal B. (1654), *L'esprit de la géométrie*, textes et commentaires par B. Clerté et M. Lhoste-Navarre. Bordas, Paris, 1986.
- Passeron J.-C. (1991), *Le raisonnement sociologique. L'espace non poppérien du raisonnement naturel*. Nathan, Paris.
- Stengers I. (1993), *L'invention des sciences modernes*. Flammarion, Paris, 1995.
- Zweig S. (1941), *Le Monde d'hier. Souvenirs d'un européen*. Belfond, Paris, 1993.