

Le principe du "débat scientifique" dans nos classes et nos amphis, pourquoi et comment ?

Etat de nos recherches

Marc Legrand
IREM de Grenoble

Dans des sociétés démocratiques évoluées comme les nôtres, l'école ne peut pas tout, bien sûr, mais elle se doit néanmoins de **fournir au citoyen en formation les clefs d'une compréhension du monde qui l'aide réellement à donner sens à sa vie, à la conduire, à la "réussir"**.

Elle se doit aussi de provoquer une ***ouverture intellectuelle qui permette à tous de se construire une identité propre dans une culture commune*** - une culture assez forte et assez partagée apportant à chacun des moyens efficaces ***pour arriver à se faire respecter en tant que personne indépendante, pour avoir envie de respecter l'autre dans sa différence et pour se sentir néanmoins solidaire et responsable de l'aventure commune.***

Depuis que je côtoie l'école, c'est-à-dire depuis ma propre expérience d'écolier, j'ai toujours eu l'impression que ce que je viens d'énoncer faisait partie intégrante de la profession de foi officielle de presque tous les professeurs; mais ce qui m'a choqué, c'est que la réalisation de cet idéal, qui s'énonce régulièrement ici ou là au détour d'un événement particulier, semble soumise à des conditions qui ne sont jamais réunies (programmes, horaires, élèves, collègues, etc. etc.) ; on a l'impression qu'il s'agit là d'une sorte d'espoir d'avance déçu, d'une chimère qu'il est bon d'évoquer mais à laquelle il ne faut pas trop s'accrocher.

Il m'a toujours semblé que ce que nous, professeurs, proposons majoritairement au quotidien de nos enseignements à nos élèves et à nos étudiants, comme rapport au savoir et comme façon de l'acquérir ensemble, est le plus souvent très éloigné de cet idéal des lumières quand il ne s'y oppose pas catégoriquement.

En tant qu'élève je n'ai pas bien aimé cette école qui cultivait un savoir plus fait pour réussir à l'école que pour nous aider à comprendre le monde et à nous ouvrir à la vie, cette école qui nous déclarait solidaires, mais faisait souvent en sorte que le dernier de la classe soit si humilié qu'il ne souhaitait pas beaucoup échanger avec le premier et vice versa, le premier ayant trop tendance à mépriser le dernier, ***bref, une école qui nous demandait d'être nous-même mais n'aimait pas du tout qu'on le soit.***

J'ai voulu être prof pour proposer un autre rapport au savoir à mes élèves, mais quand je le suis devenu, ***j'ai vite découvert*** qu'il ne suffisait pas de vouloir être professeur autrement pour y parvenir, ***que c'était très difficile de proposer cet autre rapport au savoir***, car toute didactique spontanée nous ramène immanquablement à la contradiction fondamentale de l'éducation.

"Soyez vous-même, ne vous laissez pas convaincre abusivement, dites ce que vous pensez!" clamait solennellement le jeune professeur que j'étais, mais au bout du compte, ce que j'attendais réellement de mes élèves, c'est qu'ils croient sur le champ tout ce que je leur enseignais, c'est qu'ils pensent comme moi, et ce que j'exigeais en pratique comme tout prof. de math qui se respecte c'est qu'ils s'expriment tout de suite à ma façon ou se taisent.

J'ai donc assez vite réalisé qu'il fallait inventer d'autres didactiques si on voulait réellement que dans un enseignement collectif chacun puisse acquérir un rapport personnel au savoir plus authentique et si on souhaitait également que par le truchement de l'étude s'instaure dans une classe ou dans un amphi une dynamique collective où chacun aurait l'occasion de développer sa propre personnalité, dans le respect de soi et des autres, où chacun se sentirait invité à concevoir sa propre compréhension, son propre progrès, sa propre réussite comme indissolublement liés à la réussite, au progrès et à la compréhension du groupe.

Cette utopie didactico-humaniste, il me semble que nous sommes un certain nombre de professeurs à désirer lui donner une effectivité dans nos classes et nos amphis; des circonstances particulières m'ont montré dès ma première année d'enseignement qu'elle n'était pas totalement irréaliste et c'est, par suite, à la recherche de moyens efficaces pour que sa réalisation puisse s'effectuer au quotidien (et pas seulement dans des circonstances exceptionnelles) que quarante ans durant je me suis attaché.

C'est ainsi qu'en puisant largement dans les recherches en didactique existantes, avec le concours vigoureux de certains collègues et parfois aussi avec l'opposition farouche d'autres, que peu à peu s'est mis en place, s'est structuré, a pris une forme partageable avec d'autres, ce que j'appelle ici ***"le principe du débat scientifique dans un enseignement"*** : offrir à l'élève, à l'étudiant la possibilité de donner sens à l'abstraction dont on veut l'instruire en l'amenant à la "pratiquer" lui-même, lui permettre de donner sens aux théories qu'il aborde - et par suite qu'il ignore encore - en lui proposant d'en être co-auteur.

Comme vous vous en doutez bien, il ne s'agit pas d'une recette miracle qu'il suffirait d'appliquer pour que se réalise instantanément notre désir didactico-humaniste, mais à terme je pense qu'il s'agit là d'un véritable changement de paradigme d'enseignement qui me semble accessible dans la durée à toutes celles et tous ceux qui en éprouvent assez fortement la nécessité pour tenter sérieusement l'expérience : prendre l'initiative de proposer à quelques collègues qui partagent ce même désir d'aller revisiter ensemble les préjugés didactiques les plus enracinés qui s'opposent au quotidien à la réalisation d'un tel projet et oser expérimenter de façon critique cette autre façon d'enseigner et d'apprendre. (Pour opérer une telle révolution il est très précieux de pouvoir se soutenir de façon critique entre collègues de façon à tenir bon sans perdre de vue le projet initial : le débat n'est pas un but mais un moyen).

C'est dans l'intention d'aider dans leur propre transformation des collègues qui se sont mis en marche dans cette direction que notre groupe de recherche de l'IREM de Grenoble rédige actuellement différents documents de travail.

Avant de présenter ces documents de travail, je voudrais succinctement rappeler l'origine de nos travaux, ce qui permettra, je l'espère, de mieux vous éclairer sur la nature de ces documents.

Pour comprendre, un peu d'histoire de cette recherche :

Dans les années 60 j'enseignais les maths en 6ème moderne (les "nuls" de l'époque) et j'entreprenais simultanément des études difficiles de mathématiques et physique à la fac (MGP) avec comme seul bagage scientifique les connaissances d'un bachelier de philosophie.

Cette double posture m'a contraint à prendre très tôt conscience que lorsqu'on restait enfermé dans la structure didactique traditionnelle (explications magistrales, suivies ou parfois précédées d'exercices-types obligeant l'élève à appliquer ce qu'on venait de lui enseigner ou à manipuler dans un cas simple ce qu'on allait lui montrer), il était extrêmement difficile de

comprendre et de faire comprendre l'essentiel : il m'était extrêmement difficile à moi, étudiant, de comprendre dans son essence la science qu'on nous enseignait très proprement à la fac, et ce même si j'étais passionné et que je travaillais beaucoup (mes camarades semblaient ne comprendre guère mieux sur le fond que moi, même s'ils s'en plaignaient moins car plus habitués au fonctionnement scolaire des sciences où les exercices et problèmes ne requièrent pas toujours pour être résolus la compréhension profonde de ce que l'on fait) et il m'était encore plus difficile de me faire comprendre de mes élèves, même sur des sujets très élémentaires, car je n'arrivais pas à mobiliser leurs intelligences en cours de mathématiques tant ils étaient hors de toute préoccupation scientifique et avaient perdu toute confiance en eux.

Ces circonstances exceptionnelles m'ont forcé - pour qu'enseigner ne devienne pas absurde à mes yeux - au bout de quelques mois d'échec total de ma didactique de l'explication et de la répétition, à introduire dans cette classe de 6ème les premiers balbutiements de "débat scientifique" avec ces élèves.

Comme ce procédé eut pour effet immédiat de faire revenir en classe des intelligences qui avaient depuis bien longtemps déserté le cours de math, j'ai poursuivi dans cette direction avec d'autres élèves, puis devenu prof, à la fac avec mes étudiants.

Rejoignant les IREM dans les années 80, quelques collègues didacticiens me permirent de découvrir dans la théorie des situations de Guy Brousseau et la théorie anthropologique de Yves Chevallard des concepts didactiques qui allaient nous permettre de structurer, de théoriser ce qui jusque là n'était qu'une pratique personnelle.

A partir de ce moment, dans différents groupes de recherche de l'IREM de Grenoble, ***nous avons expérimenté de façon assez systématique ce principe*** dans toutes les classes du secondaire général et dans les amphis du supérieur (principalement en math), de la première année à la préparation à l'Agrégation .

Nous avons rencontré des résistances et des difficultés bien sûr, quelques échecs aussi dans la durée quand nous nous y prenions trop mal, ***mais jamais une seule fois les intelligences des élèves /étudiants n'ont manqué à l'appel***, toutes les classes ou les amphis invités à "débattre scientifiquement" se sont montrés aptes à entrer dans une réelle démarche scientifique et à y progresser dans la durée quand nous respectons certains principes de base.

Mais étant toujours en situation de réalisations nouvelles, ***nous avons peu publié nos situations de classe, pas plus que les réflexions que nous inspirait l'observation*** de ce qui marchait et de ce qui ne marchait pas dans les réalisations effectives avec différentes classes et différents professeurs.

Nous avons peu publié en partie, je pense, parce nous gardions cette sorte de coquetterie du professeur innovateur qui, lorsqu'il constate qu'un changement de didactique modifie très positivement ses enseignements, a tendance à ne vouloir montrer à l'extérieur que ce qui marche bien. Par suite nous n'avons pas publié nos analyses de situations qui auraient mis en évidence les résistances et les difficultés. De même, nous avons peu publié nos situations car comme nous n'étions jamais assez satisfaits de ce que nous proposons en classe, ***nous attendions toujours d'avoir des situations plus au point pour les livrer telles quelles aux collègues.***

Dans nos publications nous avons plus souvent indiqué ce qui faisait marcher le débat que ce qui lui faisait obstruction. Nous avons agi ainsi pour les raisons précédentes, mais aussi, je le pense aujourd'hui, parce ***que je sous-estimais*** non pas les difficultés du débat en soi, mais ***pour un professeur en exercice, les difficultés pour lui-même d'un tel changement de paradigme didactique.***

Ce qui m'a alerté, ce sont les faits suivants : quand je rencontrais ici ou là des collègues qui, suite à nos écrits, avaient tenté des "débats dans leurs classes", ils exprimaient souvent satisfactions et réticences : *"oui c'est bien ce que vous faites, c'est extraordinaire de découvrir dès qu'on ouvre le débat ce dont nos élèves sont capables et qu'on ne soupçonnait pas, c'est effrayant aussi de découvrir sur quoi ils butent et qu'on ne soupçonnait pas non plus mais ..., malgré tout cela, je fais peu de débat (ou même j'ai arrêté) car ça prend beaucoup de temps et c'est donc très difficile d'intégrer cela dans des programmes trop chargés et de le faire dans l'indifférence voire l'hostilité de collègues avec lesquels il faut néanmoins pouvoir coopérer (contrôles communs par ex.) "*

En clair, ce que ces collègues nous disaient, c'est : *"ce que vous annoncez n'est pas faux sur le fond, mais c'est plus difficile à réaliser dans la durée que ce que vous laissez entendre."*

Comme j'ai entendu ce type de remarques venant de plusieurs personnes entreprenantes et qui partageaient visiblement nos idéaux, je me suis interrogé plus en profondeur sur les obstacles que chaque professeur devait dépasser s'il voulait mettre en acte et au quotidien cette philosophie du débat.

En effet, cette philosophie, on peut être très violemment contre parce que sa générosité ostensive vous hérisse le poil, mais à l'inverse on ne peut que la partager assez spontanément si elle entre en résonance avec vos préoccupations épistémologiques et éthiques les plus fortes et les plus quotidiennes.

Mais partager spontanément cette philosophie du "débat scientifique" ne signifie pas du tout qu'on saisisse immédiatement les implications complexes avec lesquelles il va falloir composer quand on va vouloir passer des intentions aux actes.

L'observation des classes m'a montré ces dernières années que dès qu'une tension surgit, un professeur n'agit pas forcément devant ses élèves ou ses étudiants conformément à ses intentions, il agit d'abord conformément à ce qu'il est.

Une telle philosophie ne devient donc agissante dans nos enseignements que si peu à peu on se transforme soi-même. Et là se trouve l'obstacle principal.

Quel que soit notre désir de changement, cette transformation profonde de ce qu'on est ne peut se faire que très progressivement ; par suite, si on ne prend pas conscience de cette difficulté, de cette lenteur des transformations profondes du professeur (et pas seulement de ses élèves), on peut croire faire dans sa classe ce qu'on n'est pas encore prêt à faire.

On le fait donc faussement, de façon contradictoire. Apparaissent alors dans notre gestion de classe de fortes incohérences entre notre discours et nos actes, ce qui crée un malaise dont on risque de rendre injustement coupables nos élèves.

Ma propre expérience pour évoluer dans ce sens et le travail dans la durée avec différents collègues me montrent régulièrement qu'entre le moment où on éprouve assez fort la nécessité de changer de paradigme d'enseignement pour se lancer dans l'action et le moment où l'on a assez intériorisé les implications de ***cette philosophie pour qu'elle devienne d'une certaine façon naturelle dans nos pratiques*** (c'est toujours difficile, cela réclame toujours de l'énergie et du charisme, mais la conduite du débat va de soi et chaque nouveau débat est l'occasion pour le professeur de comprendre un peu mieux la profondeur de ce qu'il enseigne, de mieux percevoir aussi les obstacles à dépasser pour que ses interlocuteurs se saisissent de cette profondeur), ***il faut accepter une certaine période d'apprentissage de ce nouveau métier.***

Contrairement à ce que je pensais initialement, pour conduire les parties essentielles de ses enseignements en s'appuyant sur le principe du "débat scientifique", il ne suffit pas au professeur d'avoir compris son principe, de partager ses objectifs, de disposer de bonnes situations réputées robustes, d'être assez courageux pour oser l'entreprendre et assez persévérant pour passer les caps difficiles. En effet, ces débats il faut apprendre à les introduire avec dynamisme, à les mener avec doigté, à les conclure avec fermeté, à en faire ressortir les éléments clefs dans la partie magistrale ou à les faire revivre à bon escient ailleurs pour rentabiliser "le temps perdu".

Si on maîtrise assez bien ces différentes phases, on se trompe rarement quand on engage la classe ou l'amphi dans cette voie, les élèves jouent le jeu, entrent dans une problématique réellement scientifique, la pertinence de leurs interventions montre que beaucoup comprennent énormément, et dans ces conditions chaque nouveau débat nous instruit en tant que maître, nous fait évoluer et cette évolution nous rassure et nous rend plus aptes à aborder en profondeur des points importants du programme que nous n'avions pas osé traiter sur le fond jusque là, tant ils semblaient délicats.

Pour pouvoir évoluer ainsi, il faut donc pouvoir affronter sereinement une période riche d'aventures où il y a des hauts et des bas, des moments d'enthousiasme car tout marche bien, les élèves jouent le jeu, participent, comprennent, collaborent, sont intelligents de façon surprenante, des moments où l'on a le sentiment de bien mener les situations, de bien maîtriser les débats, et des moments plus difficiles où l'on a été maladroit dans ses choix de questionnement ou dans ses réactions face à une situation imprévue, des moments donc où par suite (ou tout simplement parce qu'on est à la veille d'un examen) la classe résiste, ne réagit plus scientifiquement, se désintéresse du problème qu'on lui soumet.

Il y a aussi des moments où l'on a moins confiance en soi car on devient moins naïf didactiquement parlant, on progresse dans la perception de ses propres insuffisances : d'un côté on voit mieux qu'à certains moments on fait dire aux élèves ce qu'ils ne pensent pas, qu'à d'autres moments on a mal exploité des occasions didactiques "en or" qui se sont présentées naturellement. On souffre parce qu'on devient plus exigeant vis-à-vis de soi-même et on s'illusionne moins facilement sur l'apparente compréhension de la classe ou de l'amphi.

On souffre également de ses insuffisances épistémologiques : on découvre que les arguments qu'on donne spontanément et qui passaient bien dans un enseignement plus classique sont parfois bien peu convaincants scientifiquement. Sur des sujets qu'on croyait bien connaître on s'aperçoit qu'on est souvent resté pour soi-même très à la surface des choses au niveau épistémologique : les vraies questions ou propositions des élèves nous en font prendre conscience car elles nous font perdre pied en tant que "maître".

Dans ces moments assez délicats (délicats, car même si un professeur peut, sans perdre la face, avouer à sa classe ou à son amphi qu'il ignore certaines choses et affirmer qu'il a le droit à l'erreur comme tout le monde, il doit néanmoins toujours garder une certaine autorité scientifique sinon il va devoir recourir à un autoritarisme purement scolaire qui va tuer le débat) ***on sait souvent assez bien ce qui est vrai ou faux***, on pourrait le justifier auprès d'un collègue, mais par contre ***on ne sait pas trop comment l'expliquer avec des arguments recevables dans le groupe classe ou amphi***. On peut bien sûr, pour sauver la face, tricher et être de mauvaise foi (chercher à convaincre plus par l'argument d'autorité magistrale que par un argument réellement scientifique), mais alors on est en train de casser le contrat de confiance qu'on avait établi avec nos interlocuteurs.

En faisant des observations dans des cours de math comme de physique, j'ai pu remarquer que l'enseignement traditionnel oblige assez peu le professeur à progresser au niveau épistémologique car lorsqu'il prépare un cours, il se pose des questions bien sûr mais, par

économie, il ne se préoccupe véritablement que de ce qu'il sait qu'il enseignera effectivement. Comme dans un cours ou un TD classique on sait que les questions épistémologiques un peu profondes n'apparaissent pas si on ne les soulève pas nous-même (et en général sans grand succès), on a tendance à les négliger dans notre préparation en estimant qu'il s'agit là de problèmes certes importants mais trop difficiles pour "qu'on embête nos élèves ou nos étudiants avec ce qui ne les intéressera probablement pas ou peu !".

Par contre, dans le dispositif du "débat scientifique" où chacun est invité à se faire une opinion sur la situation, à pressentir ce qui risque d'être vrai ou non, pertinent ou pas, on s'aperçoit vite que si on place nos interlocuteurs face à un vrai problème et qu'ils s'engagent dans un débat sincère, les questions de fond ne manquent jamais de surgir ici ou là, et on découvre de plus que contrairement à ce qui se produirait si on soulevait ces problèmes dans son propre exposé magistral, ces questions de fond n'arrivent pas toujours au moment où on les attendait, ni de la façon où il nous aurait été facile de les traiter.

Ce mode didactique force donc le professeur à acquérir au fil des années plus de recul et de profondeur épistémologique vis-à-vis de ce qu'il enseigne, ce qui est très positif pour lui mais très exigeant aussi !

En clair j'ai mis beaucoup de temps à comprendre que pendant une période assez longue de transformation personnelle où le professeur progresse énormément sur un plan didactique comme épistémologique, son métier de professeur n'est pas toujours très facile à exercer et sa position n'est pas toujours des plus confortables.

Je suis donc convaincu aujourd'hui que le mieux pendant cette période est de pouvoir travailler en équipe afin de se critiquer confraternellement, donc se soutenir entre collègues (c'est très difficile de faire cette révolution interne si on est totalement isolé), mais il est essentiel aussi de pouvoir s'appuyer sur des productions écrites qui ne vous cachent ni les difficultés ni les obstacles.

L'évolution de nos publications

L'histoire de cette recherche montre que nous avons commis des erreurs dans la façon de partager avec les collègues qui le souhaitaient ce que nos recherches nous faisaient comprendre. Avec le groupe de recherche actuel de l'IREM de Grenoble auquel je participe, nous essayons donc de corriger "nos" erreurs passées de deux façons : par un choix de présentation différente de nos situations de classe et par la publication d'un document de synthèse sur le "débat scientifique" de nature assez particulière.

1) Des fascicules IREM présentant des situations de classe ou d'amphi

Parmi les situations que nous expérimentons en classe, celles que nous allons présenter dans des brochures IREM seront bien sûr celles qui se seront révélées après mise au point susceptibles de donner de bons résultats dans diverses classes ou amphis, mais même si par ce choix nous les présenterons automatiquement comme globalement positives, nous ne cacherons pas les difficultés rencontrées et nous donnerons parfois les versions intermédiaires qui ont posé beaucoup de problèmes lors de leur réalisation effective.

Par exemple, nous construisons actuellement tout un ensemble de situations susceptibles de permettre à une classe de quatrième ou de seconde ou à des maîtres en formation d'entrer dans la problématique d'une ***géométrie plane vue comme modèle mathématique des réalités sensibles planes***.

Nous partons de l'hypothèse que si cette géométrie est bien introduite, **la classe doit pouvoir au cours de débats successifs arriver à établir l'ensemble des propriétés élémentaires qu'on énonce dans un cours de géométrie** : conjecturer ce qui lui semble vrai, invalider ce qui est grossièrement faux et démontrer avec des outils de preuve simples comme les cas d'égalité des triangles ce qui résiste à la recherche de contre-exemples.

Pour entrer dans cette géométrie où la classe démontre à partir d'une axiomatique claire, il nous faut donc introduire cette axiomatique. Pour ne pas faire de cette introduction axiomatique une leçon purement formelle où le professeur passe son temps, aux yeux des élèves, à faire des rappels fastidieux et à enfoncer des portes ouvertes, nous essayons de nous appuyer sur la dynamique de situations problématiques où s'opposent et se rejoignent les **géométries euclidienne et non euclidienne**.

Ce projet est à la fois simple et très ambitieux, nous pensons disposer aujourd'hui de bons matériaux pour attaquer sérieusement ce problème didactique et nous espérons beaucoup aboutir à une construction assez robuste pour être proposée.

Nous mettons de l'énergie sur cette recherche car nous pensons que si nous réussissons ce challenge (disposer d'une introduction dynamique et efficace à une géométrie de la démonstration), nous répondrons à l'aspiration de nombreux prof de math qui savent que la géométrie des triangles peut être un merveilleux outil d'apprentissage de la démonstration, mais que pour que cela marche dans une classe, il y a un cap très délicat à faire franchir à beaucoup d'élèves au départ.

En effet, pour entrer dans ce jeu de la géométrie, **il faut arriver à se persuader qu'il vaut la peine de savoir prouver ce qui se voit**, non pour le plaisir d'enfoncer des portes ouvertes, mais parce que ça nous apporte quelque chose d'important dans notre vision du monde physique de savoir que telle configuration est dans une certaine géométrie liée à telle autre configuration.

Par exemple, une fois qu'on a remarqué, qu'on a "vu" que le parallélogramme est une figure qui semble avoir "36 bonnes propriétés", il est très utile de disposer de raisonnements qui vont nous permettre de savoir très simplement lesquelles de ces "36" propriétés suffisent pour avoir toutes les autres et lesquelles ne suffisent pas à elles seules, et avec quelles autres il suffit de les regrouper pour obtenir tout le reste.

Nous espérons donc beaucoup réussir dans cette entreprise mais, que nous y parvenions ou non, nous ne vous cacherons ni les avatars ni les échecs partiels que nous essayons actuellement dans la mise au point de nos situations, car nous pensons aujourd'hui que ces semi-réussites et semi-échecs sont malheureusement des passages obligés de toute construction didactique qui se veut assez profonde pour forcer une réelle implication épistémologique des élèves.

Ce choix donc sur la rédaction des situations de classe - montrer ce qui marche et ce qui ne marche pas - nous aidera, je pense, à oser montrer des réalisations qui ne sont pas parfaites (de toutes les façons elles ne le seront jamais).

Nous sommes assez persuadés aujourd'hui dans notre groupe de recherche que ces imperfections ne sont pas forcément un mal en soi si précisément nous ne cherchons pas à masquer les difficultés que nous rencontrons, car en mettant en lumière ce qui peut poser problème, nous aiderons probablement les collègues qui voudront exploiter ces situations et qui de toutes les façons devront eux aussi tâtonner pendant un certain temps pour s'approprier ce que ces situations ont de riche et de potentiellement déclencheur vers une compréhension plus approfondie.

2) Un texte de synthèse sur le "débat scientifique"

Nous avons rédigé un texte (j'ai écrit plusieurs moutures que notre groupe de recherche a critiquées et beaucoup fait évoluer) assez particulier sur le "débat scientifique". Ce texte qui essaye donc de faire la synthèse de ce qu'il nous semble nécessaire de faire connaître à celles et ceux qui veulent expérimenter dans ce sens est particulier en ce sens que d'un côté, il est assez théorique (plus que les précédents) car il tente d'expliquer ce qu'est le débat, de le distinguer d'autre forme didactique d'apparence analogue et de fournir un cadre théorique qui permet d'en démonter les mécanismes, mais d'un autre côté il est assez intime car il met en exergue quelques événements contingents de ma vie personnelle (comme l'aventure des sixièmes modernes) qui semblent avoir joué un rôle déterminant dans certains choix autour du débat.

J'ai choisi de faire ces révélations en un sens impudiques non pour m'exhiber mais parce que les discussions informelles que nous avons dans notre groupe de recherche pour tenter de mieux nous comprendre, montrent qu'un certain nombre de raisons profondes du débat sont très difficiles à partager de façon totalement abstraite, il faut y mettre un peu de chair pour que l'essentiel se dévoile. Dans nos expérimentations en classe nous constatons chaque jour que l'intériorisation de ces raisons profondes où l'émotion prend sa place à côté de la raison joue néanmoins un rôle capital dans l'action (comme je l'ai déjà souligné, un professeur ne réagit pas dans un débat à partir de ses seules raisons épistémologiques et didactiques aussi claires et explicites soient-elles, mais aussi et beaucoup à partir de ce qu'il est profondément comme être de chair, il réagit à partir d'émotions qui le dépassent et qui le poussent à interpréter à juste titre ou non l'attitude des ses élèves, de tel élève comme complice ou au contraire hostile).

J'expose donc dans ce texte les circonstances conjoncturelles qui m'ont conduit à faire un certain nombre de choix à propos du "débat scientifique", ces explications conjoncturelles ne sont pas là pour la petite histoire mais pour pousser chacun à aller chercher dans sa propre expérience de vie des faits personnels qui éclaireront ces choix, qui leur donneront plus de sens.

Par ce double choix (plus de théorie et plus de chair) nous espérons que certains éléments de compréhension que nous arrivons à bien échanger dans un groupe de recherche car nous débattons et expérimentons ensemble, nous arriverons à mieux les partager avec d'autres par le seul truchement des documents écrits, ce qui n'est pas toujours très facile.

C'est l'analyse des hauts et des bas dans nos enseignements propres qui nous a poussés à faire ce choix car nous réalisons chaque jour davantage que faire assez régulièrement du "débat scientifique" dans sa classe ou dans son amphi suppose un certain courage pour oser affronter des situations plus risquées que celles d'un enseignement classique, et surtout une certaine ténacité pour tenir bon devant les contradictions d'une société ambivalente qui nous demande instamment de faire réfléchir ses élèves et ses étudiants, de les préparer à une vie difficile où ils devront faire preuve de capacité à évoluer et à rebondir, à savoir travailler en équipe, une société donc qui demande au professeur de développer l'imagination, le sens critique et l'esprit de coopération de ses élèves, mais qui lui reproche immédiatement de le faire dès que ce dernier prend des moyens effectifs pour que tout cela ne reste pas des vœux pieux.

Un professeur qui n'est pas suicidaire n'entreprend cela et ne tient bon dans son entreprise que s'il a des raisons très profondes de le faire (quasiment des raisons existentielles) et que s'il a suffisamment compris la nature de ce qu'il est en train de changer pour avoir de bonnes chances de réussir souvent avec ses élèves ou ses étudiants.

Nous espérons donc que ce choix d'écriture moins prosélytique en un certain sens, plus cadrée et plus personnelle atteindra son seul objectif : aider réellement celles et ceux qui partagent cet idéal et veulent avancer résolument dans cette direction à trouver dans le "débat scientifique" une philosophie non trompeuse et des pratiques pédagogiques équilibrées qui leur permettent jour après jour de progresser résolument quand ils les mettent en oeuvre régulièrement .

Quelques précisions essentielles sur le "débat scientifique "

Pour qu'il n'y ait pas, d'entrée de jeu, trop d'ambiguïté sur l'objectif et la nature du "débat scientifique", sur le changement de pratique pédagogique qu'il réclame et sur le changement du regard du professeur sur le savoir qu'il suppose, je voudrais très succinctement fixer les traits suivants :

- Adopter le principe du débat scientifique dans ses enseignements ce n'est pas renoncer au cours magistral, bien au contraire il y tient une place centrale : à la fin d'un débat les savoirs essentiels sont institutionnalisés, i.e. énoncés clairement et présentés dans la logique de la discipline (qui n'est pas toujours la logique de la découverte).

Ce discours magistral qui doit absolument conclure la résolution d'un problème, structure et ordonne les savoirs mis en jeu erratiquement dans le débat. Cette théorie donc que le professeur énonce maintenant de façon magistrale a néanmoins beaucoup moins de raison de rester purement formelle pour l'élève quand elle s'énonce après un débat qui l'a préparée. En effet, en les charpentant par une théorie achevée, le professeur reprend les intuitions et met en cohérence les propositions et les bribes de théorie qui ont émergé précédemment dans le désordre; cette imbrication entre pensée personnelle et pensée magistrale permet, nous l'avons régulièrement constaté, un réel début de construction de sens de la théorie par l'élève /étudiant pendant le cours proprement dit (je vais y revenir).

- Faire du "débat scientifique en cours" ce n'est pas non plus vouloir transformer le cours en forum : ce débat a des règles très strictes qui interdisent de le détourner au profit d'autre but que celui de comprendre et d'approfondir des éléments du savoir.

- Adopter la philosophie du "débat scientifique" ce n'est pas refuser de travailler les techniques et donc refuser d'avoir en classe des moments où l'on s'entraîne à faire des calculs.

Dans l'étude des sciences (comme je pense dans l'étude de toute discipline), il doit figurer **un temps que l'on réserve à "faire des gammes"** comme le disent certains, sinon la technique n'est plus assez disponible pour être le support indispensable des idées générales, **mais développer l'apprentissage des techniques seules ne suffit pas puisque cela ne permet pas de penser le monde, et surtout cela n'instruit pas le citoyen de tout ce que peut et doit lui apporter une culture scientifique : la recherche de la vérité et de la pertinence.**

L'apprentissage des techniques par imitation et répétition doit donc être circonscrit et effectué au bon moment. Quand une classe sait bien de quoi on parle et quel est le sens d'une technique, il nous est apparu à certains moments indispensable de lui donner quelques "trucs" et astuces, lui offrir la possibilité de faire tourner cette technique un peu à vide pour qu'elle se familiarise avec, **mais tout cela à certains moments seulement** : par exemple pour fermer un chapitre, conclure un enseignement, donner un coup de pouce avant une épreuve, afin de réactiver une méthode que les concepteurs d'épreuves supposent connue de tous et que l'impétrant aura

bien du mal à réinventer sur place s'il ne l'a pas en mémoire, s'il ne l'a pas déjà utilisée plusieurs fois.

Mais nous avons observé que pour que le débat soit possible et fasse émerger des idées qui vont conduire à la conceptualisation, ***il faut aussi savoir retenir le moment où l'on introduit la technique ad hoc, car une technique introduite prématurément tue la formation des concepts*** : face à un problème il n'y a plus besoin de réfléchir, on applique la technique.

Par ex. le calcul des primitives auquel on donne souvent une place énorme parce qu'il se scolarise bien, mange littéralement le concept d'intégrale pour la très grande majorité des élèves et des étudiants à qui on enseigne cette théorie. Et c'est là un gâchis monumental que font les professeurs de mathématiques car l'intégrale en tant que concept est à mon sens une des plus belles mathématisations de ce que l'on rencontre partout dans la vie : à mon avis ce dont le physicien a le plus besoin pour penser ses grandeurs c'est de l'idée de l'intégrale et non d'une astuce de calcul, même si après coup il est bien content quand il tombe sur des intégrales qui se calculent avec des primitives car cela lui fournit des formules algébriques explicites et pas seulement des symboles ou des valeurs numériques.

Adopter le principe du débat scientifique, c'est donc s'inscrire en faux vis-à-vis de la thèse que défendent ceux qui consacrent beaucoup de temps et d'énergies à l'apprentissage des techniques car ils sont persuadés ***que contre toutes les apparences, leurs élèves et leurs étudiants apprennent et comprennent à la longue beaucoup plus qu'on ne le croit.***

Cette conception de l'apprentissage des théories par répétition des techniques est très forte dans le supérieur où nombre de collègues pensent sincèrement qu'à long terme "ça marche" et que, s'ils travaillent, leurs étudiants finiront par comprendre ...plus tard (comme eux lorsqu'ils sont devenus chercheurs) ce qu'ils ont d'abord appris assez mécaniquement.

Ces collègues considèrent donc que l'absence de compréhension de fond dans un premier temps (qu'ils sont bien obligés de constater auprès de la quasi totalité de leurs étudiants) n'est pas un drame, c'est même à leurs yeux une sorte de passage obligé initiatique.

Ils pensent donc avec une "certaine honnêteté" qu'il ne sert à rien de vouloir lutter contre cela (par ex. en introduisant une forme de "débat scientifique" très chronophage) puisque la grande majorité de leurs propres apprentissages se sont faits de cette façon et ont été très satisfaisants, bien qu'ils aient fait l'économie d'une compréhension profonde au départ.

Ce que les tenants de cette thèse refusent de voir, c'est que pour la plupart de leurs étudiants (qui ne deviendront pas comme eux chercheurs) le second temps, le temps de la compréhension a posteriori ne vient jamais.

Il leur suffirait pour se convaincre de leur erreur de pronostic d'essayer de faire véritablement un peu de math avec leurs étudiants en dernière année d'études. S'ils introduisaient une once de "débat scientifique" avec les futurs profs en préparation au Capes ou à l'agreg pour revoir avec eux les points essentiels que ces derniers ont appris plusieurs années de suite antérieurement, ils seraient littéralement effrayés par le constat qu'ils devraient faire : sur tout sujet important ils découvriraient qu'ils ne peuvent avancer que sur des sables mouvants et ils ne verraient jamais le fond de ce qu'il leur faudrait creuser pour retrouver une base de savoirs communs suffisamment intériorisés par tous pour pouvoir enfin faire des maths ensemble!

Mais ici comme ailleurs, ces collègues trouvent aisément dans les pratiques pédagogiques courantes un chemin de fuite qui permet une fois encore d'écarter le spectre de la faillite du sens acquis par nos élèves et nos étudiants dans nos propres enseignements. Pour éviter de mettre en péril des préjugés didactiques très enracinés et largement partagés, il leur suffit alors de demander à ces étudiants en fin de parcours d'études de préparer des leçons en leur indiquant les livres ad

hoc ; un certain nombre d'agrégatifs arrivent alors à faire des exposés qui tiennent debout si on ne les questionne pas trop sur les raisons de choix (qu'ils n'ont pas faits eux-mêmes) ou sur les arguments de démonstration (qu'ils récitent plus comme des obligations académiques qu'ils ne les pensent comme des éléments de preuve).

Ce qu'on va donc chercher à s'interdire absolument quand on adopte cette philosophie du "débat scientifique", c'est de continuer à enseigner les savoirs les plus fondamentaux en les exposant formellement, puis en les réduisant à des règles à appliquer et en les technicisant à outrance afin que nos interlocuteurs puissent continuer à faire la grimace du savoir, même si l'essentiel du sens leur échappe (par ex. réduire l'intégrale au calcul des primitives, les équations au calcul d'un discriminant, etc.)

Quand on décidera d'enseigner un savoir qu'on considèrera comme fondamental à ce niveau, on s'interdira donc de penser que les élèves/les étudiants qu'on a devant soi ne peuvent pas comprendre l'essentiel, ne peuvent s'intéresser à ce qui fonde ce savoir, ni en comprendre la portée, on s'interdira de penser que nos interlocuteurs sont trop jeunes, pas assez motivés pour s'intéresser sur le fond à cela, trop ignorants, pas assez intelligents pour aborder franchement les vrais problèmes.

Adopter le principe du "débat scientifique", c'est à terme s'interdire ces types de fuite en avant si répandus à tous les niveaux d'enseignement !

Revenons un instant sur le cours magistral

Dans cette philosophie le cours ne doit jamais être (comme c'est si souvent le cas pour nombre d'élèves et d'étudiants - pas forcément les plus "mauvais") ce moment didactique qui ne sert à rien qu'à gratter puisque de toutes façons on n'a pas le temps de comprendre et que ce n'est pas indispensable pour réussir aux examens et concours.

Le but essentiel du débat c'est au contraire que ***le cours devienne pour l'élève ou l'étudiant un temps privilégié de l'étude*** : il faut que pendant cet instant où le professeur est là avec tous ses élèves/étudiants et où cet ensemble de personnes est susceptible de former un groupe humain, l'organisation didactique soit telle que pendant un long moment ***les différents membres de ce groupe de personnes quittent leurs préoccupations individuelles***, puissent oublier les contingences de l'école, les contrôles et examens, les notes, les griefs, les sanctions et les places, et ***se focalisent sur une problématique scientifique commune***, celle du savoir que le professeur voudrait faire travailler à cet instant.

Ce temps privilégié du cours n'est donc pas celui que l'on va découper en activités multiples, ni (comme c'est si souvent le cas dans le secondaire) ce temps où pour l'essentiel on fait faire ou on corrige des exercices répétitifs, il ne doit pas être non plus (comme c'est si souvent le cas dans le supérieur) celui où le professeur énonce doctement un savoir que ses élèves/étudiants recueillent religieusement mais formellement, i.e. qu'ils recopient en espérant tacitement pouvoir faire les applications sans avoir à se soucier de comprendre vraiment de quoi il s'agit.

Ce temps du cours peut par contre à tous les niveaux de l'enseignement ***devenir le moment privilégié d'entrée dans la compréhension profonde de savoirs consistants et le moment où l'on s'ouvre en acte à une culture scientifique.***

En décidant de débattre scientifiquement ensemble, le professeur et ses élèves **acceptent de sacréaliser** ce moment de vie commun en désirant que des pensées diverses puissent s'approfondir et évoluer en se confrontant les unes aux autres sous la direction d'un maître.

Pour cela le professeur, au lieu de dire formellement le savoir ou de le réduire à des tâches recettes, doit **proposer à ses élèves de penser ensemble autour d'une idée forte qu'il introduit** (souvent par le biais d'une conjecture vraisemblable ou d'un problème qui peut prendre sens pour tous et dont la résolution collective rapprochera la classe du savoir visé).

Dans l'échange de pensée qui s'instaure à l'issue d'une période de recherche individuelle, chacun doit accepter d'écouter les autres en restant lui-même (chacun ose dire ce qu'il pense réellement), mais tous doivent s'obliger à échanger en restant dans le cadre d'une pensée commune (celui que le professeur délimite à chaque instant pour faire entrer ces pensées multiples dans une problématique commune adaptée au savoir dont il veut instruire ses élèves).

Je dis bien accepter de "sacraliser" ainsi ce moment de vie en commun, car on peut observer que ce type d'échange est peu naturel et très rare : même dans des petits groupes où les gens s'entendent bien, une communion de pensée qui s'enrichit des contradictions et qui perdure avec une réelle intensité au delà des pétitions de principe est exceptionnel; le plus souvent les gens sont ensemble mais à côté, leurs idées se rencontrent, s'entrechoquent ou s'ignorent, mais communient très peu en terme de pensées qui travaillent, s'approfondissent et évoluent à partir de l'apport et des contradictions des uns et des autres. En effet, hors des cas rarissimes d'une très grande complicité entre toutes les personnes du groupe, il faudrait pour qu'une telle écoute dynamique se produise qu'un membre du groupe ait assez de recul, de tact et d'autorité pour mener le débat.

"**Sacraliser**" ici ne signifie donc pas "faire croire que tout ce qu'on va dire en cours est parole d'évangile" . Non, sacréaliser cet instant du cours, **c'est marquer une intention ferme et un ostensible espoir, c'est conférer à ce moment une mission de dépassement** : on va tenter de se parler, de s'écouter, de s'expliquer, de se contredire d'une façon différente de ce qu'on fait naturellement dans des échanges privés, et ce dans l'intention et le ferme espoir de **"se faire comprendre ensemble" des idées qui nous dépassent en un certain sens** et qu'on aurait probablement beaucoup de mal à saisir dans leur plénitude et dans leur nature profonde si on était seul face à l'exposé du savoir.

"*Quand on prend la parole en amphi, on sent nos idées et nos propositions portées dans une autre dimension, on découvre alors des chemins...*" disait un étudiant après deux mois de tels échanges .

Pour que cette alchimie se produise, il faut donc - je crois - un organisateur compétent et ouvert qui sache comme un savant, mais qui sache aussi faire fructifier la diversité des points de vue tout en maintenant l'unité : c'est ce que peut faire un professeur en faisant travailler la pensée de ses élèves sur des savoirs consistants à un moment réservé à cela, "le cours".

Quand un élève, un étudiant est instruit de cette façon, il apprend des résultats qui s'inscrivent dans une problématique, c'est-à-dire qu'il s'approprie des résultats qui ont une portée, une épaisseur, un sens (hors de toute perspective d'interrogation), et comme il a compris la philosophie qui donne sens aux techniques, il s'oblige par suite à maîtriser les techniques qui opérationnalisent les théories (il s'impose seul de faire des gammes, et il fait volontiers celles que le professeur lui propose de faire à un autre moment que celui du cours).

Quand se produit cette alchimie du cours où le professeur apporte un savoir consistant et où les élèves participent à la construction du sens, chaque élève peut éprouver l'immense bonheur qui accompagne toujours le fait de pouvoir partager avec d'autres, en dehors de toute préoccupation utilitariste ou marchande, des idées, des façons de penser, des principes directeurs, des façons d'aborder les problèmes et de les résoudre, qui traduisent tout ce que nous avons d'essentiel à mettre en commun dans ce que les différentes communautés intellectuelles ont laborieusement et erratiquement construit au fil des siècles.

Quand on instruit ainsi des élèves en les considérant à la fois comme des sujets propres et comme des membres d'une communauté humaine, ***on donne à tous les moyens de prendre conscience de leur possible valeur personnelle, de l'importance de la place qu'ils pourraient occuper dans le groupe social.***

Instruire de cette façon des citoyens, c'est leur faire découvrir chaque année davantage le fait que lorsqu'ils peuvent éclairer leurs jugements par des savoirs consistants, lorsqu'ils ont appris à réfléchir ensemble de façon ouverte et approfondie, il leur est alors beaucoup plus facile ***d'avoir une confiance justifiée en eux-mêmes et dans leurs pairs , et par là même de pouvoir interagir sans agressivité et sans crainte avec d'autres.***

Instruire tout futur citoyen à se construire une intelligence individuelle et collective des situations, c'est œuvrer à l'avènement de peuples plus indépendants, plus épris de vérité et de justice où chacun ose marquer sa différence tout en restant solidaire d'un groupe social avec lequel il tient par dignité à échanger de façon équitable.

A bien regarder le comportement des hommes entre eux, il me semble que ce sont ces savoirs approfondis qui, lorsqu'ils ont été largement partagés et médités ensemble, nous poussent le plus à nous comporter avec tact et respect de l'autre, dans une plus objective conscience de soi et du monde extérieur, dans une meilleure perception de nos propres besoins fondamentaux et de ceux des autres, dans une plus grande acceptation des règles qu'il faut se donner en commun pour pouvoir vivre harmonieusement ensemble, règles qu'il nous faut avoir intériorisées suffisamment pour avoir le désir de les respecter même quand elles ne nous arrangent pas directement, les respecter par éthique personnelle et non parce qu'on se trouve sous le regard l'autre, ou qu'on ressent une pression coercitive.

L'école quand elle remplit ces fonctions est alors, je pense, la plus pertinente institution dont une société démocratique puisse se doter pour ***faire bouger les places que la naissance semble vouloir fixer inexorablement***, elle devient alors un véritable instrument de justice sociale, un lieu d'effectuation de la déclaration des droits de l'homme, déclaration dont la symbolique est essentielle mais qui reste néanmoins partout, y compris à l'école, un idéal qu'on souhaite tous en principe sans trop y croire en pratique.

Le principe du « débat scientifique au cœur même de nos enseignements » qui bouscule énormément la vision dominante du savoir et met fortement en question les préjugés et coutumes pédagogiques les plus répandus, est donc simultanément une autre vision du savoir et une autre façon de le transmettre conçues pour ***permettre à l'instruction d'être au service effectif des idéaux scientifiques, sociaux et éthiques que je viens de rappeler .***

C'est donc une façon de concevoir les enseignements scientifiques que l'on peut envisager si l'on souhaite ardemment que de tels idéaux ne restent pas systématiquement lettre morte au quotidien de nos cours, car mille bonnes raisons et objectifs secondaires les rendent trop utopiques, trop inaccessibles et permettent finalement de les oublier.

Les "non objectifs" du "débat scientifique"

Quand on instaure une forme de "débat scientifique" avec ses élèves ou ses étudiants

- *ce n'est pas d'abord pour « mettre l'élève au centre »*, ce qui a tendance à minimiser le rôle du savoir ; ce qui est central ici c'est que l'élève s'approprie effectivement les savoirs consistants que le professeur propose,

- *ce n'est pas davantage pour qu'il « construise lui-même son savoir »*, utopie irréaliste qui conduit à tricher en mystifiant la créativité réelle de nos interlocuteurs ; l'élève que nous convoquons dans ce débat n'est pas supposé être inventeur de savoirs nouveaux, sa créativité est stimulée ici pour qu'il construise du sens, beaucoup de sens et un sens adéquat aux théories et techniques conçues par la communauté et que nous, professeurs, lui proposons,

- *ce n'est pas enfin pour lui « apprendre à apprendre »*, objectif un peu trop général et ambitieux pour être longtemps consistant,

non, de façon plus modeste et directe, la fonction essentielle du « débat scientifique dans l'enseignement » c'est que *le plus grand nombre possible d'élèves d'une classe ou d'étudiants d'un amphi adoptent un comportement réellement scientifique quand ils apprennent du scientifique.*

Si on se place sur le seul angle de l'apprentissage des savoirs, la raison d'être principale du débat porte sur le long terme.

En terme d'enseignement proprement dit, la justification de « ce temps que l'on va accepter de perdre » à débattre scientifiquement pendant le moment central de l'étude - le cours - est la suivante : pour que *les savoirs scientifiques que nous enseignons aujourd'hui n'aient pas comme durée de vie le temps de l'étude, ils doivent éclairer et transformer suffisamment nos interlocuteurs pour demeurer encore vivants chez eux demain hors de cette étude propre.*

L'expérience montre que cette façon de faire saisir la théorie à bras le corps par nos élèves/étudiants, de les placer en position d'auteurs de théories (non pour leur faire croire qu'ils les inventent mais pour leur permettre d'en comprendre la philosophie) semble permettre à beaucoup par la suite (dans d'autres cours ou hors de l'école) de penser et d'agir en exploitant davantage ce qu'il y a de pertinent et de fécond dans les résultats et les pratiques de la communauté scientifique (résultats et pratiques que la communauté a mis des millénaires à élaborer erratiquement et que l'école croit traditionnellement pouvoir léguer en héritage en quelques instants par voie d'enseignement frontal).

Le but à long terme c'est que, lorsque nos interlocuteurs auront oublié tout ce qui est factuel et contingent dans nos enseignements, ils gardent néanmoins des points de repères très solides, en particulier ils conservent une réelle capacité pour contrôler la pertinence et l'adéquation des éléments de théorie et de techniques qu'on leur proposera ou qu'ils introduiront de leur propre chef pour traiter un problème particulier ou porter un jugement sur une réalisation donnée.

Si l'on revient à l'aspect social des enseignements scientifiques, le but de tout cela est que par cet entraînement au débat critique le plus grand nombre possible de citoyens aient acquis une réelle capacité à *juger avec pertinence du degré de vérité ou de fausseté d'un raisonnement dit "inattaquable" car soi-disant mathématique ou totalement logique*, qu'ils détiennent des méthodes efficaces pour estimer la fiabilité ou la fragilité d'un résultat s'appuyant en principe sur une théorie ou une technique scientifique réputée sans failles, pour qu'ils aient aussi face à une situation bloquée *l'audace d'inventer et de proposer des solutions originales* en sachant que si "modestes" ou au contraire si "géniales" soient-elles, ces propositions vont devoir être travaillées collectivement pour être critiquées, corrigées, édulcorées, enrichies et devenir alors de « bonnes » ou de « vraies » solutions.

La compétence que l'on vise à long terme en invitant ces citoyens en formation à réfléchir et à débattre sur la théorie même et pas seulement sur ses applications, est de les entraîner suffisamment à proposer et à critiquer plusieurs sortes de raisonnements scientifiques, afin que par la suite, non seulement ils gardent cette habitude hors de l'école, mais en plus ils l'enrichissent et l'affinent de leurs expériences de vie.

La culture que l'on cherche alors à partager avec eux via l'école, c'est une culture assez intériorisée pour que l'action quotidienne n'éteigne pas très vite le désir qu'on aura éveillé chez eux de participer à une critique constructive solidement étayée, une culture assez forte pour que la volonté d'agir, d'être efficace et utile ne les conduise pas à fuir systématiquement les occasions qui se présentent à eux de penser le réel de façon un peu plus générale et théorique que ne semble l'exiger le recours au simple "bon sens".

Une telle compétence, une telle culture scientifique me semblent indispensables pour pouvoir penser le "bien commun" sans avoir un horizon totalement bouché par la seule vision de son "bien particulier".

En définitive

On voit donc, d'un côté, que l'objectif du « débat scientifique » est *non démesurément utopique* (préserver le sens propre de ce qui est enseigné, développer l'esprit d'initiative et le sens critique devrait être des objectifs premiers de tout enseignement), *il n'est pas non plus élitiste en soi* comme on peut le penser à partir du préjugé pervers très répandu « seule une petite élite peut penser véritablement, peut abstraire, peut théoriser ! »

Le but n'est pas ici de détecter et de faire émerger de la classe ou de l'amphi un nouvel Einstein, mais bien par contre, de donner à tous nos interlocuteurs - ceux qui deviendront chercheurs et ceux qui choisiront une toute autre voie - des moyens d'ouvrir leur esprit à cette attitude de coopération critique et de recherche qui a spontanément permis à quelqu'un de rebelle comme Einstein à la fois de s'enrichir de la pensée des autres et d'en être néanmoins assez indépendant pour les enrichir de sa propre pensée.

L'objectif du « débat scientifique » est néanmoins, j'en conviens, très ambitieux tant il est contraire aux objectifs des pratiques pédagogiques dominantes qui se sont progressivement adaptées à tous les travers de l'école : nous savons tous quelles réductions du sens, quelles déformations, quels contresens nos théories scientifiques subissent dès qu'elles doivent passer par "l'énorme machine école", i.e par la mise en programme, par le découpage en chapitres, par le contingentement en heures de cours, par l'obligation d'intéresser un ensemble d'interlocuteurs dont tous n'éprouvent pas en général spontanément le désir de connaître sur le fond, qui ne voient pas tous a priori pourquoi s'imposer une telle discipline de pensée. Les pédagogies traditionnelles permettent de masquer tous ces travers, vouloir aller contre tout cela est donc très ambitieux.

"Débat scientifique" et évaluation

Nos objectifs sont dans le cadre actuel difficiles à faire accepter sans en donner les raisons profondes, même (et parfois surtout) auprès des "bons élèves" et de leurs parents instruits car nous savons bien que le but **"comprendre et maîtriser des savoirs consistants" peut être très fortement concurrencé** à l'école par **la nécessité d'évaluer** individuellement et collectivement ce qui a été appris, c'est-à-dire la nécessité de transformer une compréhension, un savoir, un savoir-faire, une qualité interne, en un signe externe « la note », « la place » ; transformation d'un bien profond en une monnaie qui a tendance à changer la nature et la signification des actions d'enseigner et d'apprendre.

Comme dans beaucoup d'autres activités humaines, le moyen de donner une valeur visible de l'extérieur à ce que l'on est à l'intérieur devient trop souvent un but en soi.

Pour certains élèves le but premier et ultime de l'apprentissage, c'est l'évaluation : beaucoup d'élèves / d'étudiants n'apprennent que pour la note et alors ils perdent le sens de ce qu'on voulait faire avec eux et le remplacent par un autre ; ils remplacent une compréhension (comprendre le monde, apprendre comment il fonctionne) par une autre (comprendre comment marche l'école, apprendre à réciter). Je pense que ce n'est pas uniquement parce que les enseignants sont plus à même d'aider leurs enfants à la maison que ces derniers réussissent beaucoup mieux à l'école que les enfants d'ouvriers ou de paysans; "nos" enfants savent exactement ce que veut dire « savoir à l'école » , alors que pour les autres le message est souvent beaucoup plus flou.

Devant cette dernière difficulté (le détournement du sens des apprentissages par l'évaluation), difficulté inhérente à l'école, le principe du débat scientifique peut alors être vu comme un réel outil pour lutter efficacement contre ce retournement du sens du savoir, **un outil pour provoquer - en restant dans l'école - un second retournement** : j'ai rencontré beaucoup d'élèves ou d'étudiants n'aimant pas ma discipline venir en cours de maths en début d'année uniquement pour avoir leur examen ou pour réussir à un concours et je les ai vus se transformer après quelques mois de travail sous cette autre forme et venir alors en cours d'abord parce que "ça les passionnait" (« *Cette année je découvre qu'on peut aimer les mathématiques* », "*Cette année je découvre que les maths sont une discipline à part entière, qu'on peut penser en mathématiques, que les maths ne sont pas que des règles à appliquer, qu'elles ont un rapport avec la réalité*", "*cette année je m'épate !* »

Présentation du document de synthèse sur le "débat scientifique"

Pour essayer de partager avec vous l'essentiel de ce que j'ai cru comprendre au cours de plus de ces quarante ans de réflexion, d'expérimentation et de théorisation autour de cette problématique du "débat scientifique", j'ai découpé la présentation des choses de la façon suivante :

- d'abord je vous propose quelques faits significatifs qui, à mon sens, devraient tous nous interdire de continuer à dire « *ne changeons rien d'essentiel, toutes les pédagogies se valent, en réalité tout ne va pas si mal que ça Madame la marquise..., l'école fait du mieux qu'elle peut!* »

- ensuite j'ai essayé de caractériser ce qui marque le plus significativement ce changement de regard sur le savoir que représente le « débat scientifique » et quelles autres pratiques pédagogiques doivent alors l'accompagner pour qu'il y ait cohérence entre intention et action;

- puis, étant donné que cette pratique du "débat scientifique" s'est peu à peu imposée à moi comme une nécessité vitale dans tous mes enseignements, je vous livre en toute simplicité les

contingences de vie et les engagements de personnes qui m'ont peu à peu poussé à aller chercher dans cette direction ;

- et enfin, après avoir précisé un cadre théorique qui fixe bien les rôles respectifs du débat des élèves et du cours magistral, pour ne pas tricher avec vous, je lève le voile sur les préjugés didactiques, les coutumes et contraintes pédagogiques qui à mon sens s'opposent le plus, psychologiquement et techniquement, à ce changement d'attitude, je ne vous cache pas non plus ce qui, à mon sens, peut le plus nous faire trébucher quand nous allons dans cette direction.

Toutefois, sans occulter les difficultés et les faiblesses de ce choix pédagogique (on va moins vite, c'est évident, on consacre moins de temps collectif à l'apprentissage de recettes et à la répétition des mêmes techniques), je ne vous cache pas non plus tout ce que nos élèves, nos étudiants et nous-mêmes, enseignants, avons, me semble-t-il, à gagner à nous engager dans une telle aventure.

Voilà donc notre plan de travail sur le "débat scientifique" : pour la publication des activités nous essayons d'avancer le plus rapidement possible dans la rédaction de nos compte rendus d'expérimentations, mais vous savez bien que pour les profs en exercice, notamment les prof du secondaire, enseigner, expérimenter et rédiger ça fait vite beaucoup si on veut garder encore un petit bout de vie de famille, puisque ces derniers n'ont plus aucune heure de décharge effective. Il faut néanmoins absolument que nous arrivions à publier un premier fascicule avant juin 2007 .

Pour ce qui est du texte de synthèse sur le "débat scientifique" (une centaine de pages) dont je viens de parler, je ne sais pas encore sous quelle forme il sera publié, mais je vous propose si vous êtes fortement intéressés d'envoyer par retour un mail à l'un quelconque des membres de notre groupe, nous nous ferons alors un plaisir de vous faire parvenir une version électronique PDF ou Open Office et vous... , vous nous ferez un petit commentaire en retour.

D'ores et déjà vous pouvez largement diffuser ce présent texte dans votre entourage si vous le considérez comme éclairant.

Bien confraternellement vôtre

A Grenoble le 15 décembre 2006

Marc Legrand

Groupe de recherche sur le "débat scientifique" à l'IREM de Grenoble

anne.parreau@ujf-grenoble.fr,
antoine.leroux@ac-grenoble.fr,
helene.di.martino@wanadoo.fr,
marc.legrand@ujf-grenoble.fr,
thomas.lecorre@wanadoo.fr.

IREM Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques
<<http://www.ac-grenoble.fr/irem>> 100 rue des maths domaine universitaire 38402 St Martin d'Hères cedex