Colloque « la finalité de l'école » 17 mai 2006

L'enseignement des sciences et la dénaturation des programmes

Jean-Pierre Ferrier
Université Henri Poincaré
IREM de Lorraine
GRIP

Au milieu de cette viscosité il y avait deux yeux qui regardaient.
Victor Hugo, Les travailleurs de la mer

En fait je vais surtout parler de l'enseignement supérieur et des mathématiques. Très vite on comprendra pourquoi. En préambule je voudrais avertir le lecteur : mon propos est sans concession. Je décris un milieu, dont je fais partie, de façon très noire. Or je sais très bien qu'il y a des exceptions. Le malheur est que ceux qui vont faire l'effort de me lire, parce qu'ils s'intéressent vraiment à notre système éducatif, auront plus de chance de figurer parmi les exceptions[1]. Je les prie donc de ne pas se vexer.

Les conséquences sur le supérieur de la dénaturation en amont

Commençons par décrire quelques conséquences désastreuses de la dénaturation en amont des programmes et des contenus sur la façon dont on enseigne dans le supérieur. La conférence de Catherine Krafft a décrit la situation en détail pour la physique et son propos vaut pour l'ensemble des disciplines scientifiques. Nous nous contentons d'ajouter quelques précisions à propos des mathématiques.

Plus de base solide : la mode de la superficialité

Le mot d'ordre de la nouvelle façon d'enseigner, parfaitement illustré par les "flashes" dont parlait Claude Allègre, tient en ceci : il n'est plus utile d'avoir compris, il suffit d'avoir "entendu parler". On se contente de délivrer une culture très superficielle. Plus rien n'est approfondi, ni a fortiori maîtrisé. Cela contredit au passage un principe qu'énonçait le même Claude Allègre, quand il était dans l'opposition et avant qu'il soit ministre. La télévision nous offre suffisamment d'informations disparates et l'enseignement doit délivrer un savoir structurant, disait-il : il faut apprendre par cœur des récitations et faire des exercices de mathématiques.

Face à une telle démission, il est étonnant que les associations de professeurs n'aient pas tiré la sonnette d'alarme. Avec cette nouvelle définition de l'enseignement, on n'a plus besoin de maîtres.

[1] Je pense à tels collègues strasbourgeois ou parisiens, au directeur de l'IUFM ou à celui de l'IREM dans ma région, à quelques membres du conseil de la SMF, à des Inspecteurs en activité ou à la retraite, à tel didacticien qui n'est pas inféodé à une école et à bien d'autres encore.

Il va de soi que cette mode de la superficialité, défendue en mathématiques par des didacticiens qui expliqueront doctement que tout sert à tout, interdit la moindre progression sérieuse. C'est un handicap terrible pour l'université. Comme cette dernière poursuit dans la même voie, l'élève de quatrième année n'y sera pas non plus meilleur que celui de première.

Une incapacité d'articulation logique

Leur faiblesse dans la connaissance de la langue française empêche les élèves du collège de comprendre les énoncés des exercices de mathématiques qu'on leur propose dès qu'ils portent sur des situations concrètes pour lesquelles la solution n'est pas dans l'énoncé lui-même.

A l'université, pour des raisons que nous donnerons plus loin et qui différencient les mathématiques de la physique, on se rend moins compte du désastre. En revanche, faire raisonner des étudiants de quatrième année se révèle extrêmement ardu, même lorsqu'on s'adresse aux meilleurs. Décortiquer le sens d'une assertion est au-dessus de leurs moyens. Leur connaissance insuffisante de la grammaire en est probablement la cause.

Il est difficile d'obtenir de la plupart des étudiants qu'ils rédigent, à savoir qu'ils écrivent des phrases, même très courtes, avec un sujet et un verbe, et qu'ils respectent la ponctuation. Dans mon établissement je crois être le seul à l'avoir tenté et encore pas tous les ans. A l'université de façon générale, non seulement cette difficulté dans l'expression n'est pas corrigée mais elle est aggravée. On encourage les étudiants à négliger la rédaction, y compris au concours de l'Agrégation, et cela en dépit de l'indication portée au début des sujets qui précise que "l'on tiendra le plus grand compte de la rédaction", simple mensonge.

Une infirmité en calcul

Apprendre à calculer proprement ne fait plus partie des exigences, ni de l'école, ni du collège, ni du lycée. On ne sait plus effectuer de façon sûre un calcul algébrique élémentaire, simplifier une expression trigonométrique. Dans son livre sur le Calcul infinitésimal, Jean Dieudonné se moquait de ces étudiants prompts à tenir des discours prétentieux et incapables d'effectuer une intégration par parties. C'est le lot de l'enseignement supérieur aujourd'hui.

Les conséquences vont bien au-delà des performances en calcul. L'étudiant ne pourra plus suivre une démonstration dans laquelle le professeur ne détaillera pas les étapes élémentaires du calcul. Il ne pourra pas non plus chercher la bonne stratégie dans un exercice, parce qu'il n'aura pas la moindre idée de l'endroit où les calculs vont le mener.

Bien sûr, là encore, l'enseignement supérieur, très loin de tenter de corriger le défaut, va l'amplifier. D'une certaine façon on ne peut pas lui en tenir rigueur. Il y a des âges pour acquérir certains réflexes. Plus tard c'est trop tard.

L'absence d'image mentale

Si l'on ne fait plus calculer à l'école, au collège et au lycée, on ne fait plus davantage dessiner. En géométrie on n'apprend plus à dessiner la figure : elle est tracée dans l'énoncé. En analyse on n'apprend plus à construire la courbe représentative d'une fonction : on en fait contempler de toutes tracées.

L'erreur a été de croire que l'on peut analyser, interpréter des figures comme des expressions alors qu'on n'en est pas producteur soi-même. C'est un peu comme savoir lire sans savoir écrire. Frédéric Pham, dans son ouvrage "Dessiner, voir, interpréter", est l'un des rares à aller contre cette tendance.

Le résultat est que les élèves ne disposent plus d'aucune image mentale. Les représentations graphiques avaient le mérite de faire la synthèse d'un certain nombre de propriétés des fonctions étudiées. Les élèves n'ont plus rien.

Ne sachant ni calculer, ni dessiner, les étudiants se montrent incapables d'interpréter une expression mathématique simple. Ils ne voient pas le dénominateur qui peut s'annuler. Ils ne font pas la différence entre telle fonction qui prend des valeurs imaginaires, telle autre qui prend des valeurs réelles ou telle autre encore dont les valeurs sont ostensiblement positives.

La mode des calculatrices

C'est le même Claude Allègre qui a dit, une fois ministre, qu'il n'était plus utile d'enseigner les mathématiques depuis qu'on disposait de calculatrices. Il aurait dû plutôt constater que l'utilisation des calculatrices, comme celle de l'outil informatique en général, détruit l'enseignement des mathématiques et au-delà tout l'enseignement scientifique. Or cette utilisation n'a pas cessé d'être encouragée lors des réformes successives des programmes, avec l'appui inconditionnel des didacticiens et la participation active de l'Inspection générale.

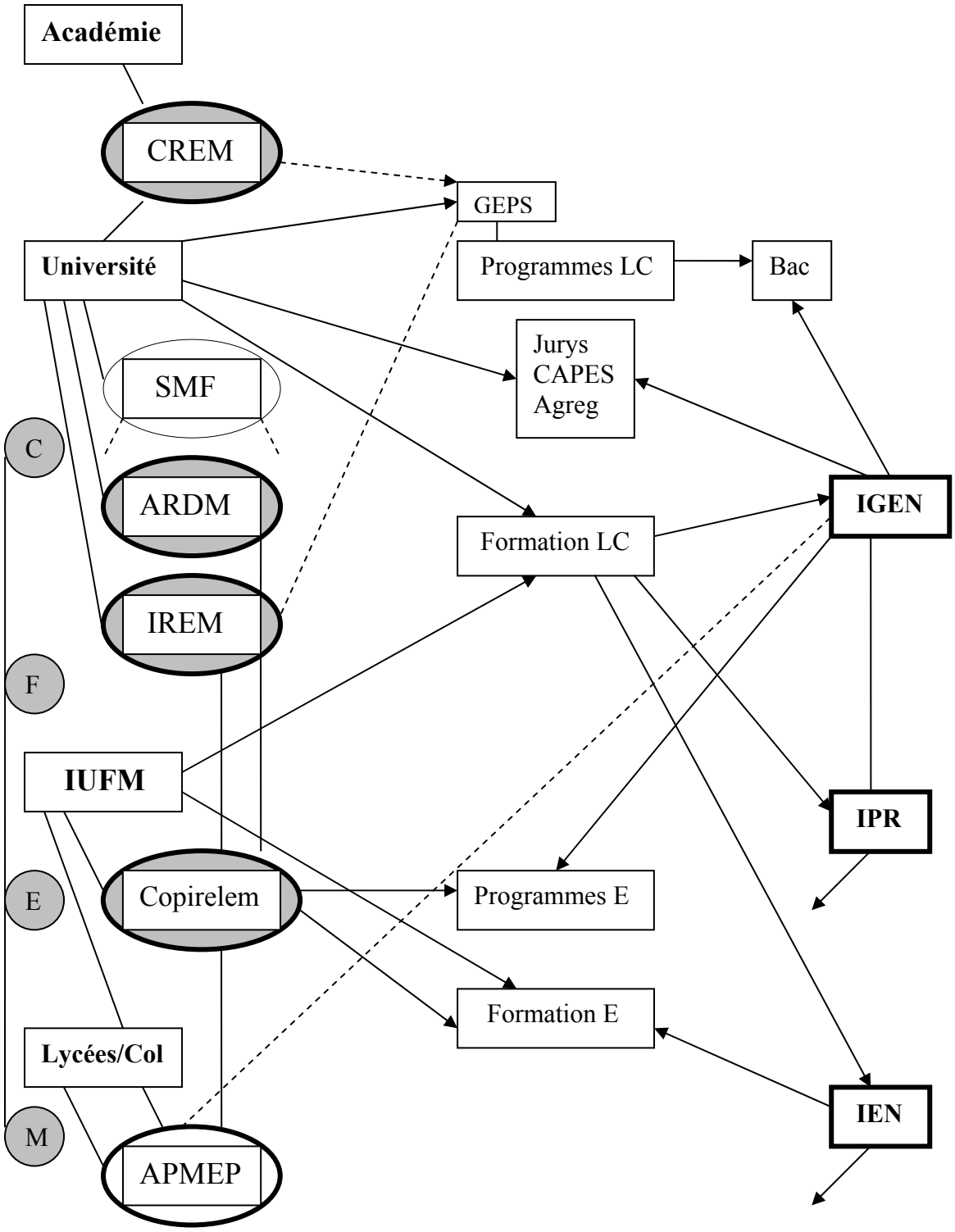
En effet les machines de base ont supplanté l'apprentissage des tables de multiplication, quand les machines symboliques ont détourné du calcul algébrique et quand les logiciels de géométrie dynamique ont invité à ne plus construire de figure géométrique. Les déficiences en calcul et en dessin sont à chercher dans cette mode des calculatrices, mode à laquelle il est bien difficile de s'opposer sans paraître ringard.

Nous ne confondons pas l'usage, presse-bouton, de l'outil informatique avec l'initiation à la science informatique elle-même. Plus le premier se répand, plus on s'éloigne de la seconde. Au lieu de permettre au futur citoyen de dominer des machines dont on ne peut nier l'importance grandissante, l'enseignement cherche à en faire un esclave. Le cursus de mathématiques du lycée ne contient pas la moindre allusion à la façon dont l'information est codée et traitée dans les ordinateurs.

La politique de l'autruche

Nous avons annoncé une différence entre mathématiques et physique dans l'enseignement supérieur, qui fait que les déficiences en amont se voient moins dans la première discipline. La particularité des mathématiques tient dans une politique de l'autruche qui s'y trouve admirablement conduite. Tout est fait pour ne pas voir ce qu'on ne veut pas voir.

C'est ainsi que la compréhension des énoncés est moins sensible à l'université qu'au collège. Dans l'enseignement supérieur les exercices sont stéréotypés et il suffit d'un seul mot de l'énoncé pour y renvoyer. Par ailleurs on y cultive un penchant naturel et pernicieux des étudiants, qui est le *formulisme*, croyance dans la supériorité des formules sur la langue courante, comme si les premières étaient seules capables d'apporter la rigueur. Or les formules apportent bien sûr la concision, mais elles ne valent que dans leur contexte. La langue courante peut aussi tout expliquer.



Organisation par l'Hydre du pilotage de l'enseignement des mathématiques

(l'adresse du marais de Lerne, est la suivante :
http://educmath.inrp.fr/Educmath)

Les mathématiques et l'université dans la dénaturation

Comme nous allons le voir, il ne faut sans doute pas chercher la cause des déficiences de l'école élémentaire pour la maîtrise du calcul dans cette école elle-même. Pour bien comprendre il nous faut monter à un niveau supérieur.

Une place privilégiée de grand Satan

Nous avons dit que les mathématiques occupaient une place particulière dans l'enseignement scientifique comme discipline de référence pour le calcul de l'école élémentaire. Leur spécificité apparaît très concrètement par ailleurs. Il suffit de jeter un coup d'œil sur le site, tout neuf, de la CFEM (Commission française pour l'enseignement des mathématiques) pour comprendre qui y pilote notre système éducatif.

> "La CFEM, sous-commission française de la CIEM, fédère l'ensemble des associations professionnelles et de recherche ainsi que les sociétés savantes nationales touchant aux mathématiques et à leur enseignement : ADIREM, APMEP, ARDM, CNFM, IGEN, SMF, SMAI, UPS."

On apprend que ladite CFEM a pour mission de fédérer tous les opérateurs du monde éducatif, assimilant à une association le corps de l'Inspection. Mettons de côté le CNFM (Comité national français des mathématiciens) qui a une fonction technique et l'UPS (Union des professeurs de classes préparatoires) qui n'est pas tout à fait sur la ligne des autres. On découvre une institution, celle des IREM (Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques) ici représentée par l'ADIREM, l'assemblée des directeurs, et une association, l'ARDM, celle des didacticiens en mathématiques. Les deux sont une spécificité de la discipline. Il faut leur ajouter la COPIRELEM, commission des IREM pour l'école élémentaire qui est en réalité une émanation des IUFM, et surtout la CREM (Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques) créée en 1999 par l'Académie des sciences.

Une autre vertu de cette liste est de faire apparaître le poids des universités dans le pilotage. Les IREM sont des instituts universitaires. L'ARDM repose sur un réseau de laboratoires universitaires de didactique des mathématiques, lesquels produisent des thèses. Les sociétés savantes, comme la SMF (Société mathématique de France) ou la SMAI (Société de mathématiques appliquées et industrielles), sont évidemment animées par les universitaires. Bien sûr les IUFM sont en force dans la composition de la CFEM, mais c'est la communauté universitaire qui les y a installés. On peut juste se demander comment elle accepte d'être si médiocrement représentée dans les instances internationales.

Ainsi l'enseignement supérieur en mathématiques va-t-il être en première ligne dans ce que nous décrivons comme une entreprise de destruction de notre système éducatif. Son impact est considérable. Déjà il fournit certains cadres des IUFM. Ensuite il alimente un GEPS, groupe qui a écrit les programmes du lycée, et les jurys de concours, du CAPES comme de l'Agrégation. Par l'intermédiaire des IREM il couvre la COPIRELEM qui a contribué à l'élaboration des programmes pour l'école, conserve une certaine influence auprès de le Desco (Direction de l'enseignement scolaire, au ministère) et oriente, avec l'ARDM, la formation des professeurs des écoles.

Surtout cet enseignement supérieur a la responsabilité de former les enseignants du secondaire pendant trois années, avant qu'ils reçoivent leur formation pratique à l'IUFM. Ce faisant il définit une culture commune à quantité d'acteurs du système éducatif, de l'Inspection générale (IGEN), de l'Inspection pédagogique régionale (IPR), de l'Inspection primaire (IEN), des formateurs pour les lycées et collèges et enfin des formateurs pour l'école élémentaire qui exercent dans les IUFM. La médiocrité de cette culture explique bien des choses ; nous y reviendrons plus loin.

Nous avons représenté le réseau d'implications dans la planche jointe. Les traits indiquent un lien institutionnel ou de collaboration. Les flèches témoignent d'une participation ou d'une influence. Nous n'avons pas fait figurer toutes les liaisons envisageables. Certaines sont traduites par des pointillés parce qu'elles sont contre nature. L'une relie le groupe des programmes (GEPS) aux IREM et signale la mainmise du premier sur le Comité scientifique du second. L'autre relie l'Inspection générale (IGEN) à l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) qui sont depuis peu politiquement alignées, la seconde sur la première s'il faut préciser.

Il apparaît que tout ce qui pouvait constituer un contre-pouvoir, comme les IREM, au départ si soucieux de leur indépendance, ou l'APMEP, où quelques rares anciens ont conservé leur sens critique, tout cela est aujourd'hui aligné, a complètement abdiqué. C'est un peu comme un état dans lequel un cercle fédèrerait l'exécutif, le législatif, le judiciaire, les associations et les médias.

Il apparaît aussi que le pilotage ainsi organisé est à l'épreuve d'un cataclysme local. Il a un peu la structure du Net, laquelle a d'ailleurs été pensée pour cela. Aussi ne faut-il pas se faire trop d'illusions sur les possibilités de renverser la tendance. Car la principale fonction de ce réseau que nous appellerons désormais l'*Hydre*, est de se maintenir au pouvoir dans notre système éducatif ; pour cela il ne cesse d'en vanter la réussite, traque tous ceux qui mettraient leurs certitudes en doute, applaudit à toutes les innovations gadgétisantes de l'institution dont il est souvent le promoteur et dont il s'attache à prouver systématiquement la validité didactique.

Comme souvent, c'est davantage l'apparence du pouvoir que le pouvoir lui-même qui est recherchée. C'est la raison pour laquelle aucune décision officielle n'est contestée. Cette apparence de pouvoir va asseoir l'autorité de chaque institution ou association sur sa base. Ensuite, en revendiquant l'appui d'une base qui n'aura pas été consultée, elle pourra peser sur les décisions.

On peut apprécier la puissance de l'Hydre à travers un évènement récent. Au début du mois de mai, une mission parlementaire sur l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire, présidée par Jean-Marie Rolland, a déposé son rapport. Il a bien fallu qu'elle interroge des "acteurs" pour se faire une idée. Elle a enquêté dans plusieurs pays et auprès de nombreuses personnalités, mais n'a pu éviter de se faire prendre dans les tentacules. En conséquence, si l'on excepte la phrase sur le calcul mental et les quatre opérations au cours préparatoire, les propositions de synthèse rassemblent tous les poncifs des institutions que nous venons de mentionner. Quiconque les a un peu fréquentées aurait pu les écrire tout seul. En fait tout se passe comme si l'Hydre avait guidé à cette occasion la main du rédacteur.

On peut lire ceci.

> "Lutter contre la présentation sexuée des activités (à l'école). "
>
> "Développer les laboratoires de mathématiques (au collège et au lycée) ... "
>
> " ... en privilégiant la mise en histoire des sciences (au collège) ... "
>
> "Renforcer ... l'apport de la didactique des mathématiques (au lycée) ... "

La première phrase provient de la COPIRELEM, les deux suivantes du monde de l'APMEP et des IREM, la dernière des didacticiens de l'ARDM. Nous reviendrons sur ce rapport qui préconise de sortir des modes traditionnels de transmission des savoirs, qui s'oppose, bien entendu, à une révision des programmes et qui juge le système éducatif trop élitiste.

Ainsi les propositions de la mission Rolland, qui concernent les sciences en général, ont-elles été inspirées par des mathématiciens. La discipline est bien en première ligne. Fait remarquable, les sciences de l'éducation ont très peu influencé la synthèse, alors que Philippe Meirieu a fait pourtant partie des personnalités entendues. Ce n'est même pas l'hypothèse d'une idéologie déviante inspirée par des pédagogues qui pourrait expliquer le désastre de l'enseignement scientifique.

Le revirement de l'Inspection générale

Aujourd'hui intégrée au réseau, l'Inspection générale de mathématiques n'a pas toujours été complice. Voici comment elle réagissait en mars 2002 aux nouveaux programmes de terminale scientifique, dans un texte écrit à l'intention du ministre, texte qui est toujours en place sur le site gouvernemental.

> "D'une façon générale, les contenus "officiels" déclinés dans les programmes de mathématiques sont rédigés sous la forme d'une liste non ordonnée de notions et de méthodes dont il est difficile d'extraire les objectifs de formation."

La première page du texte est incendiaire. Elle dénonce pêle-mêle le manque de cohérence et la faiblesse de l'analyse. Comment la même inspection peut-elle mettre aujourd'hui un tel zèle à insister sur les points les plus contestables de ces programmes ? Alors que sa mission a toujours été de moduler certains détails en tenant compte de l'expérience de leur application.

Il faut dire que l'Inspection n'accepte plus que l'information lui remonte, même celle qui pourrait provenir des Inspections régionales. Elle est sourde aux réclamations des collègues à propos de la ROC, restitution organisée de connaissances, qu'elle vient d'inventer pour le baccalauréat. Plutôt que de reconnaître l'incompatibilité entre la présence de cette forme nouvelle de question de cours et l'autorisation des calculatrices, elle préfère transgresser les règles du genre, demandant de l'invention là où il n'en était pas prévu et supprimant le peu qu'il restait de la liberté pédagogique des professeurs.

A cette occasion on se serait attendu à une réaction vigoureuse de l'APMEP, l'association des professeurs, a fortiori des membres de cette association qui travaillent dans les IREM ou, mieux encore, qui la représentent dans le Comité scientifique de ces instituts. Or il n'en est rien. C'est un tapis rouge que tout ce petit monde déroule devant l'Inspection.

L'égalitarisme

L'Hydre n'est pas directement branchée sur les sciences de l'éducation. La didactique des mathématiques tient à se démarquer de la didactique générale. Et la partie « présentable » de ce monde entretient avec la didactique des mathématiques une relation ambiguë : une défense inconditionnelle sans fréquentation avouée. Ni sur mon palier, ni dans mon immeuble, ni dans mon quartier.

Cependant l'égalitarisme imprègne la pensée dominante parce qu'il est politiquement correct et intellectuellement confortable à gérer. Il concerne d'abord les élèves. On doit éviter toute forme d'enseignement qui pourrait faire apparaître chez certains des qualités que d'autres n'ont pas. Et cela conduit bien sûr à vider les contenus, ne laissant que des apparences éventuellement très ambitieuses. Il concerne aussi les enseignants. Si la mission qui leur est confiée est aussi inutile qu'inaccessible, on ne pourra pas leur en vouloir s'ils échouent. Cela concerne enfin les méthodes. Puisque rien n'a d'importance, pourquoi s'en soucier ? Toutes se valent. Du moins toutes les méthodes inefficaces. Il ne s'agit pas de réussir à apprendre à tous. Pour cette raison un pilotage par les moyens s'impose à l'exclusion de tout pilotage par les résultats.

Cet égalitarisme aboutit à imposer un obscurantisme qui est aujourd'hui une valeur de notre système éducatif.

La négation des humanités

Dans un texte du printemps 2004 sur "l'enseignement des mathématiques en relation avec les autres disciplines" de 2004, texte anonyme mais validé par le Comité scientifique des IREM à la demande de Jean-Pierre Kahane, on peut lire notamment ceci.

> "On comprend mal Descartes écrivain et philosophe si l'on n'accède pas à Descartes mathématicien."

Cette affirmation est doublement malhonnête. D'abord on n'envisage pas la réciproque. Pourquoi ne s'appuierait-on pas sur Descartes philosophe pour comprendre les courbes du second degré ? Parce que les humanités sont perçues comme une culture inférieure, spécialisée, quand les mathématiques sont évidemment la culture universelle. Ensuite comprendre Descartes mathématicien n'est pas aujourd'hui à la portée du collègue moyen du secondaire, tout simplement parce que sa formation mathématique, très largement suffisante en théorie, ne lui permet pas le moindre recul. Mais peut-être aussi à cause de la faiblesse de la part des humanités dans sa culture personnelle. Car les mathématiques n'ont pas le monopole du raisonnement et de l'analyse, contrairement à ce que notre réseau affirme en permanence.

Cette négation des humanités va jusqu'à faire dire à certains ceci : "il ne faut plus lire Victor Hugo, il faut le journal, lire la radio, lire la télé ", parce que "l'œuvre littéraire est belle". Je leur laisse la responsabilité d'avoir choisi Victor Hugo comme exemple. La beauté littéraire dont il s'agit est en effet pernicieuse, évidemment inférieure à la beauté élévatrice de la science, que chaque être humain se doit d'avoir découverte un jour.

Il n'est pas étonnant que la mission Rolland déjà mentionnée se soit vu suggérer, pour les classes du lycée, les deux propositions ci-dessous qui vont dans le même sens.

> "Recréer une véritable filière scientifique en première et terminale en allégeant les programmes dans les matières non scientifiques."

> "Réintroduire l'épreuve de mathématiques au baccalauréat en terminale littéraire, au besoin en réduisant le volume horaire dans d'autres matières."

Dans les deux cas on nous propose simplement de rogner sur les humanités au bénéfice des sciences, dans les filières scientifiques comme littéraires. Ne serait-ce pas du corporatisme ?

Un scientisme militant et anthropocentré

Dans un "Avis de l'Académie des sciences l'enseignement scientifique et technique dans la scolarité obligatoire : école et collège" écrit en 2004 pour la Fondapol par un group ad hoc présidé par Nicole le Douarin, on peut lire ceci.

> "Les mathématiques nous introduisent tout à la fois à cette superbe création de l'esprit humain et au langage ..."

La phrase se termine par une citation de Galilée qui n'est pas offensante. C'est la façon dont la citation est amenée qui est révélatrice. Si l'on en croit certains collègues et comme nous en verrons la confirmation plus loin, le monde n'a été créé que pour servir d'illustration aux mathématiques. Si l'on préfère la création du monde n'est ni à chercher dans la Bible ni dans un quelconque Big bang. Elle date très exactement de l'invention des mathématiques par l'homme. Comme quoi le scientisme peut même s'opposer à la science.

La supercherie de l'interdisciplinarité

L'interdisciplinarité est, avec les calculatrices, l'un des fils directeurs de l'évolution des programmes. On la voit fleurir partout, au collège avec les IDD (Itinéraires de découverte) et les thèmes de convergence des nouveaux programmes, au lycée avec les TPE (Travaux personnels encadrés qui ont été maintenus en première) ou dans la nouvelle "option sciences" qui se développe, à titre plus ou moins expérimental, avec les encouragements de l'Inspection générale de mathématiques. On la trouve même dans les programmes de mathématiques et de physique de la terminale scientifique, à propos desquels le texte anonyme de 2004, déjà cité, vante le travail conjoint des deux GEPS et concentre ses louanges sur ...

> "... un exemple d'étude d'objets communs à deux disciplines (exponentielle et radioactivité en terminale scientifique)"

Or cette interdisciplinarité prétendue ne sert qu'à justifier la revendication de moyens en horaires, à traduire en postes, pour les études scientifiques, moyens à prendre éventuellement sur ceux destinés aux humanités. Car il n'y a absolument rien de sérieux, en fait de mathématiques, dans les multiples gadgets que la mode a promus. C'est ainsi qu'on est encore à la recherche du premier exemple de TPE impliquant la discipline qui soit à la fois substantiel et adapté au programme.

Quant à l'exemple miraculeux de l'exponentielle et de la radioactivité, seul exemple de convergence entre les deux disciplines qui ait pu être trouvé, il ne tient pas. Il est épistémologiquement infondé puisque la fonction logarithme n'est pas issue de considérations semblables. Il est surtout pédagogiquement irréaliste, tant il est complexe, générateur au plus haut degré de "bruit" et de confusion. Si on en parle tant, c'est parce qu'il faut cacher la vacuité des propositions.

Fait notable, l'interdisciplinarité est également revendiquée du côté des physiciens du GEPS qui ont écrit les programmes du lycée. Pourtant les programmes de physique et de mathématiques sont loin d'être concordants. Il suffit de regarder quelle généralité on se permet, en classe de seconde, pour additionner les vecteurs en mathématiques d'un côté et les forces en physique de l'autre. Pourtant cela fait plus d'un siècle que Poincaré a préconisé de prendre l'exemple des forces pour introduire les vecteurs.

La mission Rolland, toujours elle, a été particulièrement exposée aux sirènes de cette d'interdisciplinarité envahissante. Elle se fait prolixe sur le sujet. Voici en effet ce qu'on peut lire dans sa synthèse.

> "Rompre avec le cloisonnement des disciplines scientifiques en les faisant converger selon une approche pluridisciplinaire autour de thèmes communs."
>
> " ... en faisant travailler les élèves sur des thèmes de convergence."
>
> " ... des enseignements pluridisciplinaires sur des thèmes transversaux définis en commun par les enseignants."
>
> "Créer et généraliser une option science en classe de seconde."
>
> "Généraliser les licences pluridisciplinaires (à l'université)."

Ainsi voit-on fidèlement reproduire le message qui pousse à détruire les disciplines jusque dans leur dernière expression.

Un isolement plus grand des mathématiques

La réalité est ici encore aux antipodes des prétentions. Pour finir de se convaincre que cette interdisciplinarité affichée n'est qu'une façade, il suffit de constater que les groupes IREM au sein desquels travaillent des collègues mathématiciens et physiciens passent leur temps non pas à harmoniser le discours entre les deux disciplines, mais à en mettre en évidence les différences. Comment pourrait-il en être autrement quand les mathématiciens, qui exercent leur impérialisme ici aussi, ignorent tout de la physique, quand ils n'ignorent pas les mathématiques également.

Dans le passé, avec les fameuses "mathématiques modernes", imposées sans tenir compte des remarques formulées par les physiciens et présentées comme "ne servant à rien", c'est une vision tronquée de la discipline qu'on a donné.

On nous dit aujourd'hui que les mathématiques ont changé, qu'on n'en n'est plus à l'époque de Bourbaki et qu'on s'intéresse davantage aujourd'hui aux applications des mathématiques.

C’est absolument faux. Les mathématiques appliquées, appelées jadis *mathématiques mixtes*, sont vieilles au moins de plusieurs siècles, à supposer qu’elles ne remontent pas aux origines. Bourbaki a procédé à une mise en cohérence interne sans remettre en cause les applications. C’est dans l’enseignement, et là seulement, qu’on constate une rupture avec la tradition, laquelle remonte à quelques décennies.

Ce même enseignement, qui met aujourd’hui l’accent sur les applications, inaugure ainsi une période qu’on pourrait qualifier de "mathématiques post-modernes". Contrairement à ce qui est annoncé, on n’a pas renoncé pas aux aberrations que les mathématiques modernes avaient apportées, comme un goût immodéré pour des concepts abstraits qui ne sont abstraits de rien, ou comme l’illusion langagière. On s’est contenté d’édulcorer les plus voyantes. En revanche on a oublié de ces mathématiques la cohérence de leur présentation. Autrement dit on a fait bien pire.

On parle bien de confronter les concepts abstraits à la réalité, mais on procède à l’envers de la démarche scientifique. On commence par présenter le modèle abstrait sans aucune précaution particulière et on le plaque ensuite sur une réalité qui devra faire les efforts nécessaires pour s’y conformer. La philosophie sous-jacente est que le modèle abstrait existe avant la réalité. En cas de non-conformité, c’est la réalité qui aura tort.

Nous retrouvons ici un effet du scientisme dont nous avons parlé. A l’intérieur c’est la tyrannie des mathématiques sur la science qui s’exerce, au nom d’une interprétation superficielle de la "déraisonnable efficacité des mathématiques dans les sciences de la nature" chère à Wigner. Suivant une idée répandue dans le monde de la pédagogie, les mathématiques occupent une position centrale et elles rayonnent indifféremment vers toutes les autres disciplines scientifiques par leurs applications. Les promoteurs de cette idée cherchent en même temps à minimiser la place de la physique. Pourtant le lien entre les mathématiques et la physique n’est pas seulement priviligié, c’est celui qui insère la première discipline dans la science. Au début des années 90, un petit comité des interactions des mathématiques mis en place par le CNRS faisait même apparaître que les biologistes et les économistes attendaient la résolution de leurs problèmes les plus cruciaux des modèles de la physique théorique.

D’une vision tronquée des mathématiques, on est ainsi passé à une vision erronée. Et cette vision sera répandue par tous les formateurs. Est-il étonnant après cela qu’il n’y ait pas plus de vocations pour les études scientifiques ?

Une réaction des physiciens

A cet isolement des mathématiques vis-à-vis de la physique dans l’enseignement, répond une tentative symétrique. Elle émane aussi de physiciens qui s’affichent en inconditionnels de l’interdisciplinarité. Avec eux, c’est une physique sans mathématiques qui va s’introduire sournoisement dans les programmes. On cherche en particulier à minimiser la place des équations, soit comme élément unificateur de différents phénomènes, soit comme moyen d’expliciter des hypothèses dans la mise en place d’un modèle. A vouloir remplacer les mathématiques à tout prix, on a tendance à privilégier un discours abstrait, décontextualisé, qui en a les défauts sans en avoir les qualités. C’est finalement la physique elle-même qui en souffrira.

Il est assez délicat de reprocher aux physiciens leur méfiance envers les mathématiques, parce que la déclaration des hostilités n'est pas leur fait. On dit que Pierre Gilles de Gennes, qui n'avait aucun grief contre les mathématiques elles-mêmes, aurait qualifié les fameuses "mathématiques modernes" de troisième fléau du vingtième siècle, après le communisme et la sociologie. Il fallait aller dans son sens et lui envoyer des interlocuteurs crédibles pour discuter. Au contraire le petit monde médiocre de la pédagogie l'a présenté comme un ennemi.

Il faut aussi savoir que se cachent derrière l'Hydre quelques collègues qui ont des comptes à régler avec la physique. Jusqu'il y a une vingtaine d'années, le partage institutionnel des responsabilités entre la physique et les mathématiques était simple et satisfaisait tout le monde. A la première discipline la gouvernance de la science, le CNRS et le CEA. A la seconde le pilotage de l'enseignement des classes préparatoires. Quelques mathématiciens contestataires sont allés jusqu'à revendiquer pour leur discipline un grand instrument équivalent en budget à ceux de la physique. La réponse à ce harcèlement a été la contestation, malheureuse, par les physiciens du rôle confié aux mathématiques dans l'enseignement. C'est ainsi que, dans son audition par la mission Rolland, le physicien Yves Quéré se félicite de la place plus importante accordée à la physique.

> "Pour ce qui est de la fonction sélective des mathématiques, il est vrai qu'elles ont gardé un rôle prééminent historique qui, à mon avis, ne se justifie plus beaucoup. Ainsi Polytechnique a décidé depuis dix ans d'ouvrir autant de places au concours MP qu'en PC. "

Cette déclaration est empreinte du même corporatisme que celui qui se manifeste au détriment des humanités.

Cependant la propagande diffusée par l'Hydre a des effets beaucoup plus graves. Elle aboutit à ce que les physiciens se trompent complètement de cible lorsqu'ils présentent leurs griefs aux mathématiciens. On en trouve un exemple avec l'audition par la mission Rolland du président de l'Académie des sciences Edouard Brézin. Il s'adresse sans le savoir au monde de la pédagogie.

> "Alors que la main à la pâte cherche à mobiliser ce qui est nécessaire dans les champs mathématiques, de nombreux mathématiciens français voient cela comme une menace car, pour eux, les mathématiques existent indépendamment de tout rapport avec le monde réel et supposent donc une formation au raisonnement indépendante de tout ce qui être application."

En revanche, un enfant qui compte trois pommes avant d'accéder au nombre abstrait 3, pour reprendre un exemple de l'audition d'Yves Quéré, s'inscrit parfaitement, à son niveau, dans une démarche scientifique. Celle qui veut que les mathématiques soient la branche abstraite de la science de la nature, de la physique si l'on préfère. Or cette façon bien naturelle d'initier les enfants aux nombres n'est pas celle des programmes actuels. C'est au contraire celle que cherchent à promouvoir quelques contestataires, comme les sept académiciens auteurs du texte sur "les savoirs fondamentaux au service de l'enseignement scientifique et technique", texte publié en novembre 2004 par la Fondation pour l'enseignement scientifique.

La participation directe des mathématiques universitaires

Voyons comment l'université prend sa part dans la dénaturation en interne, répandant ainsi sans même s'en rendre compte une culture de la médiocrité dans tout le système éducatif.

L'hypocrisie sur le niveau

Les mathématiciens universitaires sont passés maîtres dans l'art de la duplicité pour le contenu des formations. Des programmes, dont ils sont seuls responsables, affichent en général d'assez hautes prétentions. Au moment des examens, puisque la pression sociale exige un minimum de réussite, on en a déjà réduit les exigences, s'abstenant d'interroger les étudiants sur les questions qui fâchent. En réalité, comme on le sait moins, les exercices à traiter auront tous été vus au préalable sous une forme juste légèrement différente.

Les concours ne font pas vraiment exception. Les sujets sont exagérément longs ; on n'est plus à l'époque où Henri Bergson obtenait la première place au concours général, avec un sujet court et une copie dont la rédaction peut servir de modèle aux professionnels. Les notes sont multipliées par deux et l'on est admissible avec une moyenne infâmante. De plus les questions sont tellement détaillées que ce n'est pas la capacité de réflexion que l'on teste : il faut aller vite sans comprendre. Quant à un oral comme celui de l'Agrégation, c'est la servilité du bachotage que l'on y teste et non pas les capacités de rigueur logique des candidats.

L'absence de cohérence

Dans la plupart des universités, cela fait longtemps que l'on ne se soucie plus de la cohérence globale de la formation des futurs enseignants, que ces derniers s'orientent vers le professorat des écoles ou celui des lycées et collèges. Les trois années de ce qu'on appelle aujourd'hui la licence sont balkanisées en une myriade de petits modules indépendants dans lesquels les collègues peuvent donner libre cours à leurs lubies.

Avec la réforme dite du LMD (licence, mastère, doctorat), le phénomène s'est aggravé encore. Ce n'est pas que a réforme l'ait imposé, mais, simplement, quand l'ambiance générale est mauvaise, tout changement, fût-il mineur, conduit à une nouvelle détérioration.

Dans un module au spectre étroit, on se contente de faire semblant de couvrir le programme spécialisé qu'on s'est choisi. On n'a pas la responsabilité, ni d'ailleurs le temps matériel, pour corriger d'éventuelles déficiences rédhibitoires, qui sont souvent abysssales. Que peut-il rester dans la tête d'un étudiant qui, sorti de là, aura entendu d'autres types de sornettes à l'IUFM pour sa formation pédagogique ? Peut-être vaut-il mieux ne pas y penser.

L'absence de solidité des acquis

On aura bien compris que les acquis de la formation universitaire ne pourront en aucun cas être solides. Certains étudiants consciencieux réalisent des fiches contenant les énoncés qu'ils ont rencontrés au cours de leur scolarité. On découvre que certains sont faux, que d'autres apparaissent à plusieurs reprises avec quelques variantes de formulation qui font qu'ils n'auront pas été reconnus. Ce qui est sûr, il y en a au moins autant que de conquêtes dans le catalogue de Don Juan. Comment pourrait-on retenir un tel fatras ?

La négation de la place des mathématiques

Le mot "mathématiques" vient du grec "mathesis" qui est la connaissance, l'instruction, la science, ou encore de "mathema" qui est l'étude, la science, la connaissance. Autrement dit les mathématiques sont au départ synonymes de science, dans ce qui les oppose à l'art ou à la technique. C'est ainsi que l'on peut aussi bien considérer que la physique s'est développée comme une partie des mathématiques ou qu'aujourd'hui les mathématiques sont une partie, la plus abstraite, de la physique, cette dernière étant prise comme science de la nature. De même la géométrie est elle à la fois une partie des mathématiques et la première science physique.

Par ailleurs, comme le disait Jacques-Louis Lions, on enseigne, par souci d'économie, ce qui général. Aussi les mathématiques sont-elles la science qui s'enseigne par excellence. Il n'est donc pas étonnant qu'elles aient longtemps joué un rôle structurant pour l'enseignement scientifique. Encore faut-il qu'elles soient suffisamment ouvertes pour jouer ce rôle, ce qui, comme on le sait, n'est plus le cas.

En retirant tout enseignement de physique du programme de la licence de sciences destinée aux futurs enseignants de mathématiques, en ne jamais cherchant à faire sérieusement le lien entre concepts mathématiques et phénomènes physiques, c'est une vision erronée de leur discipline qu'on leur aura donné.

Ce n'est pas le fait d'introduire la modélisation dans une des épreuves d'oral du CAPES de mathématiques qui y changera quelque chose. Compte-tour de l'esprit des enseignements universitaires en amont, cette réformette ne pourra servir qu'à augmenter l'entropie, à ajouter un peu plus d'injustice au concours. D'ailleurs le style des questions proposées à cette occasion laisse sceptique quant aux réelles intentions de ses initiateurs.

Cette ouverture que l'université refuse à ses étudiants, on n'en trouve pas la trace dans la synthèse de la mission Rolland. C'est une interdisciplinarité de façade qu'on lui a demandé de proposer, au CAPES, dans les IUFM ou dans des licences simplement non disciplinaires.

La négation de la nature des mathématiques

Les mathématiques reposent sur le discours hypothético-déductif, qui s'y traduit par la pratique de la démonstration. Cette dernière n'est plus guère pratiquée au collège, ni même au lycée en terminale scientifique ; la difficulté pour l'Inspection générale de tirer des programmes une dizaine de questions de cours en témoigne. Dans les IUFM on explique que le professeur ne doit pas en faire au tableau parce qu'il en priverait alors l'élève, lequel qui doit en ressentir tout seul la nécessité.

Cependant il faut avouer que le mauvais exemple a d'abord été donné par des universitaires, même s'il n'est pas sûr que les IUFM soient allés le chercher là. C'est à Paris centre, il y a vingt ou trente ans, dans un campus fréquenté notamment par les élèves de l'Ecole normale supérieure, que le cours sans démonstration s'est répandu, malgré la résistance d'un Roger Godement. La situation a évolué aujourd'hui. Cependant on démontre peu dans beaucoup d'universités et quand on le fait c'est souvent sans se soucier de ce qu'en auront retenu les étudiants, qu'on se gardera bien d'interroger à l'examen sur ce point.

En conséquence, lorsqu'on interroge des étudiants admis au CAPES ou à l'agrégation et en formation à l'IUFM sur la "vérité en mathématiques", on a comme réponse que "c'est ce que dit le professeur". Les mathématiques ne sont plus que des vérités révélées. A l'IUFM on leur explique, ce qui n'est guère mieux, que la vérité est "ce que construit l'élève".

Il est aujourd'hui parfois difficile d'engager une conversation constructive avec des collègues du second degré comme on en trouve dans certaines commissions des IREM ou dans certains groupes de l'IUFM, ceux que nous prétendons avoir formés à l'université. Ils sont de bonne foi et l'ambiance est en général amicale. Mais la vision qu'ils ont des mathématiques est simplement renversante. Comme on n'aime pas laisser dire n'importe quoi, on a vite tendance à se montrer désagréable, à son corps défendant bien entendu.

C'est affligeant. On s'aperçoit que l'image qu'on a donnée des mathématiques est celle d'une accumulation de vérités, à débiter dans l'arrogance et le pédantisme, en se gardant bien d'employer les mots de la langue de tout le monde ou ceux des autres sciences. Autrement dit on fait exactement le contraire de ce dont se vantent les documents d'accompagnement des programmes de mathématiques pour le lycée scientifique, dont j'ai extrait ce qui suit.

> "Les mathématiques participent ainsi, modestement mais profondément, à la formation des jeunes citoyens, en les éloignant des extrêmes également nuisibles que sont le rejet irrationnel de la connaissance scientifique et une science sans conscience."

Un dernier mensonge évidemment.

Conclusion

Répondons pour conclure en reprenant le titre du colloque. Quelle finalité l'école d'aujourd'hui a-t-elle pour ceux qui la gouvernent dans les disciplines que nous avons considérées ? C'est essentiellement de permettre à quelques médiocres de se maintenir au-dessus de leurs collègues et d'offrir à quelques autres qui ne sont peut-être pas médiocres de bénéficier d'une cour composée des premiers.