L'ACHÈVEMENT DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Rudolf BKOUCHE
Université de Lille

Aux dinosaures de vingt-cinq ans que je rencontre chaque année à l'Université et qui m'ont appris à ne pas désespérer de l'avenir [(1)].

Je viens de lire en détail les programmes de mathématiques de la nouvelle Terminale S, c'est affligeant.

Comparons le programme d'analyse à celui des années trente (Chenevier, *Cours d'Algèbre de Mathématiques Elémentaires*, 1930), quelle régression !

Tout l'aspect intuitif de l'analyse est rejeté, comme si cette intuition, y compris avec ses dangers, ne participait pas de la compréhension de l'analyse. Ce refus de l'intuition signifie-t-il une peur que les élèves comprennent quelque chose aux mathématiques ? d'autant que ce refus de l'intuition s'accompagne de remarquables paralogismes qui contredisent les prétentieux préliminaires sur la formation scientifique, lesquels ne semblent servir qu'à masquer les nuisances des programmes.

Pourquoi, par exemple, ne pas énoncer le théorème de Rolle (en l'admettant certes) et en montrer la signification géométrique (intuitive). On pourrait alors parler, géométriquement, du théorème des accroissements finis (voire le démontrer à partir du théorème de Rolle) au lieu d'amener les élèves à ce paralogisme qui consiste à déduire l'inégalité des accroissements finis de la proposition admise en première :

(1) Pour comprendre la charge d'espérance que porte cette appellation de dinosaures, il faut lire cette nouvelle merveilleuse intitulée "Les Dinosaures", écrite par Italo Calvino et publiée dans *Cosmicomics* (traduit de l'italien par Jean Thibaudeau), Le Seuil, Paris 1968.

"Si la fonction f est dérivable sur un intervalle et si la dérivée f' est positive sur cet intervalle, alors f est croissante sur cet intervalle."

Evidement, les élèves ignorent que cette proposition est une conséquence du théorème des accroissements finis (2). L'ouvrage cité de Chenevier, dans lequel on admettait le théorème de Rolle pour en déduire la formule des accroissements finis et montrer, sous des hypothèses convenables, les relations entre sens de variation et signe de la dérivée, avait le mérite de l'honnêteté intellectuelle (3).

Je ne m'étendrai pas sur cette mauvaise plaisanterie qui consiste à dire que si une fonction f a une limite en un point a de son domaine de définition, alors cette limite est égale à $f(a)$, ce qui revient à "châtrer " l'analyse. Il est vrai que l'on m'a expliqué un jour que c'était là une nouvelle définition et que l'on faisait ainsi dans l'enseignement supérieur, je n'ai toujours pas compris. Mais faut-il comprendre ? La peur peut-être de laisser les élèves se confronter aux difficultés des mathématiques, pédagogie de la réussite oblige !

Autre plaisanterie tout aussi mauvaise, on lit dans le préambule sur les fonctions numériques, cette phrase remarquable : *"Le plus souvent, l'ensemble de définition sera indiqué ;* ***on évitera les exercices de recherches*** **a priori** ***de cet ensemble"*** (p. 49), autant dire que l'on évitera que les élèves se posent des problèmes d'analyse.

Les premiers concepts de l'analyse seraient-ils trop difficiles pour qu'on les cache ainsi au *commençant* (comme on disait au XVIIIe siècle) aujourd'hui réduit à un *apprenant* jugé trop peu intelligent pour qu'on lui permette de toucher aux mathématiques. C'est souvent l'impression que laissent des programmes dont le but semble plus être d'occuper les élèves à quelques semblants d'activité que de les amener à se confronter avec les problèmes. Les programmes de la nouvelle terminale S sont ainsi la suite logique d'un enseignement qui a mis depuis longtemps les mathématiques au rancart.

Après l'analyse, passons au chapitre "Algèbre et géométrie".

Les programmes ont redécouvert, il y a quelques années, le "pivot de Gauss", alors pivotons, on verra bien où cela mène. Si l'on se borne à deux ou trois inconnues (ce qui me semble normal pour une classe de terminale) pourquoi ce jargon sur des opérations élémentaires dont on ne peut voir, dans ce cadre, que le seul aspect procédurier. Si encore on faisait, à propos des systèmes linéaires, de la géométrie : problèmes d'intersections de droites et de plans, ou si l'on parlait de décomposition de formes quadratiques a deux ou trois variables en rapport avec les coniques (mais il est vrai qu'il ne reste de celles-ci plus qu'une ombre). Mais ce serait encore demander aux élèves de s'adonner à cette occupation interdite, les mathématiques.

(2) Reconnaissons que ce paralogisme était déjà dans les derniers programmes de TC, ce qui montre que l'imbécillité a la vie dure.

(3) On peut évidemment considérer d'autres façons d'exposer les débuts de l'analyse, en particulier mettre en avant le théorème des accroissements finis, dont le théorème de Rolle n'est qu'un cas particulier. Le problème est moins celui de l'ordre du développement que celui de la cohérence, mais c'est cette cohérence qui est oubliée dans les programmes actuels, nous en verrons, malheureusement d'autres exemples ; c'est alors la notion même de rationalité scientifique qui est en cause.

Continuons cette promenade à travers les programmes. Que signifie ce charabia lorsque, après avoir laissé, avec raison, au professeur le choix du mode d'introduction des nombres complexes, le texte du programme précise *"une construction détaillée* [des nombres complexes] *n'est pas souhaitable"* (p. 59) ? On construit les nombres complexes ou on ne les construit pas, et si on les construit, que cela soit précis, sinon à quoi bon ?

Quant à la signification géométrique des nombres complexes, comment peut-on demander d'interpréter géométriquement, trois nombres complexes a, b, c étant donnés, l'expression $\frac{c-b}{c-a}$ si la notion d'angle orienté est réservée au seul enseignement de spécialité (les élèves *non matheux* n'auraient donc pas besoin de comprendre les mathématiques dont on leur parle !) ?

On peut noter aussi que, si la colonne de gauche indique *"résolution des équations du second degré à coefficients réels"*, la colonne de droite précise *"la résolution des équations du second degré à coefficients complexes est hors programme"* (p. 60). Alors de quoi parle-t-on ? Pourquoi cet interdit, alors que le calcul est le même. Mais pourquoi demanderait-on à un élève de calculer $\sqrt{a+ib}$, oui, pourquoi, si le seul objectif de l'enseignement est de fabriquer quelques exercices à réussir le jour du baccalauréat ? à quoi bon montrer la signification de ce nouveau champ opératoire que forme le corps des complexes ?

Il faut reconnaître, alors qu'on nous abreuve de considérations sur le rôle des problèmes dans la construction des mathématiques, que les problèmes, autres que ceux qui permettent de conduire 80% d'une classe d'âge au baccalauréat, n'ont aucune place dans l'enseignement.

Ainsi les barycentres. Pourquoi cette notion ? On précise *"les élèves doivent connaître et savoir utiliser l'associativité de la barycentration* (sic)*"* (p. 61), mais pourquoi les barycentres ? On le comprend à la page suivante, lorsqu'on trouve, dans les enseignements de spécialités, les fameuses courbes de niveau de $\Sigma a_i MA_i^2$; je n'ai pas encore compris si les barycentres étaient introduits pour déterminer ces lignes de niveau (cela permet de nombreux exercices commodes pour l'évaluation) ou si ces lignes de niveau n'étaient qu'une façon de fabriquer des exercices d'application du barycentre. Quant à la signification mécanique du barycentre, elle ne semble pas participer du discours mathématique, alors à quoi bon charger les élèves de considérations inutiles, surtout si ces considérations risquent de les éclairer [(4)]. Je ne parle évidemment pas du barycentre comme invariant affine, mais peut-on penser que, une notion étant introduite dans un programme, on puisse essayer de mettre en relief la signification de cette notion, moins pour développer une théorie complète (et l'on sait combien les notions affines sont difficiles) que pour en commencer à tracer la route. Ainsi, on pourrait mettre l'accent sur le lien entre barycentre et linéarité avec la notion (difficile il est vrai, mais n'est-ce pas le difficile qui donne consistance à la connaissance) d'application linéaire associée et

(4) Pourtant c'est bien la mécanique qui a conduit à la notion de barycentre, et l'on sait que, même dans un cadre géométrique, les références mécaniques sont parfois bien utiles pour comprendre un problème, mais s'agit-il de comprendre ?

amener les élèves à prendre conscience du rôle de la linéarité en géométrie (5).

Et π dans tout cela ! qui a inventé les angles orientés modulo π et les angles orientés modulo 2π (il est vrai que cela est une histoire ancienne, je parle des programmes). Pourquoi ne parle-t-on plus d'angles orientés de vecteurs et d'angles orientés de droites comme objets géométriques (non mesurés), on pourrait poser alors le problème de leur mesure, mais ce serait, il est vrai, perte de temps (6) ; on sait bien que la notion d'angle est difficile et qu'il faut donner aux élèves un langage sûr, quitte à mettre toute considération conceptuelle au rancart (des concepts ! vous n'y pensez pas) (7).

(5) Il peut paraître aberrant qu'à la fin du XX^e siècle le lien entre géométrie élémentaire et algèbre linéaire soit ignoré des étudiants qui préparent le CAPES ; mais cela n'est-il pas la conséquence d'un enseignement de la géométrie qui oscille entre une présentation de la géométrie en terme d'algèbre linéaire et une présentation qui ignore l'aspect *linéaire* de la géométrie. Un enseignement moderne de la géométrie élémentaire ne serait-il pas un enseignement qui puisse mettre en valeur cet aspect linéaire, sans pour autant réduire la géométrie élémentaire à un chapitre d'algèbre linéaire.

(6) Il fut une époque barbare où l'on parlait de mesure des angles dans les écoles primaires supérieures, mais c'était encore le temps où *démocratisation de l'enseignement* signifiait *partage du savoir*, tout cela est bien dépassé. Il est vrai que la notion de grandeur a disparu de l'enseignement des mathématiques comme le montre le discours sur la proportionnalité, laquelle se réduit à la seule manipulation de quelques tableaux de nombres.

(7) On arrive ainsi à supprimer de l'enseignement des mathématiques tout aspect conceptuel et tout aspect intuitif ; reste alors l'apprentissage de quelques procédures, les fameux "savoir-faire" comme on aime à les appeler, c'est cela que j'appellerai la *conception logicialiste de l'enseignement* : l'élève considéré au mieux comme un logiciel à fabriquer, au pis comme un logiciel à réparer.

Le chapitre sur les courbes a au moins le mérite de nous montrer comment les programmes n'ont pas été pensés. Je ne comprends pas pourquoi les courbes relèvent du seul enseignement de spécialité alors que le commentaire précise : *"L'introduction de* ***quelques notions*** *sur les* ***courbes paramétrées*** *est motivée par l'étude de situations géométriques, mécaniques ou physiques."* (p. 63). Mais peut-être cela n'intéresse-t-il que les *matheux* de savoir les liens entre les mathématiques et la physique.

Et pourquoi réserver les coniques au seul enseignement de spécialité ? celles-ci seraient-elles devenues étrangères à la physique ? Quant à la définition des coniques, pourquoi ce refus des définitions bi-focales (bien utiles autant en géométrie qu'en physique, ainsi les figures d'interférences). Il me semble important de confronter plusieurs définitions des coniques et de savoir en montrer l'équivalence. Les élèves d'aujourd'hui seraient-ils moins intelligents que leurs aînés, pour qu'on les protège ainsi de toute confrontation avec les mathématiques ?

Quant au lien avec les cônes de révolution, cela dépasse le *"niveau"* comme me l'ont expliqué des étudiants de CAPES qui souvent, aujourd'hui, ne savent même plus lire les *Leçons de Géométrie élémentaire* de Hadamard. Je ne parle même pas des théorèmes de Dandelin, considérés comme faisant partie de la *"mathématique supérieure"* (8).

(8) Cette ignorance de la diversité de définition des coniques serait-elle compensée par ces présentations dites "historiques" des coniques comme intersection d'un cône et d'un plan qui précèdent dans certains ouvrages une étude des coniques purement plane ? Quel rapport alors entre les coniques d'Apollonius et les coniques du cours ? C'est ainsi qu'une étudiante de CAPES me parlait de la définition "ancienne" des coniques.

Mais il est vrai que mes critiques sont inactuelles, les programmes de Terminale S sont la suite *logique* des programmes des classes antérieures (il y a au moins un endroit où la *logique* intervient encore). Il faudrait rappeler ces épouvantables programmes du premier cycle où se mêlent, à côté d'une modernité mal digérée (ainsi l'introduction prématurée des transformations [(9)]), de remarquables paralogismes, ainsi la définition du *cosinus* avant le théorème de Thalès [(10)], ou l'introduction de l'équation d'une droite avant ce même théorème de Thalès (*cf.* Appendice 1). On pourrait parler aussi de cet inutile programme de seconde où les mathématiques se réduisent à bien peu de choses [(11)] ? Il suffit de lire dans quelqu'ouvrage de seconde ces pages de géométrie dans l'espace où l'on énonce sans démonstration une litanie de propriétés que l'élève devra savoir utiliser "pour mieux démontrer", pour comprendre combien les mathématiques ont été évacuées de l'enseignement secondaire [(12)].

On pourrait continuer le "bêtisier" des programmes, repris par des manuels qui expriment encore mieux combien les mathématiques n'ont plus leur place dans l'enseignement. On pourrait, par exemple, faire l'inventaire des paralogismes de l'enseignement des mathématiques [(13)]. En particulier, cela permettrait de comprendre pourquoi les étudiants de CAPES se posent rarement la question, lorsqu'ils exposent une leçon, de savoir si les "prérequis" qu'ils utilisent ne sont pas conséquence des résultats qu'ils démontrent au cours de leur exposé ; mais comment peut-on critiquer les paralogismes des leçons de CAPES lorsque ces paralogismes participent de l'enseignement lui-même ? Les difficultés rencontrées par les étudiants lorsque ceux-ci se trouvent confrontés à une activité mathématique qui ne consiste pas à observer une situation *adoque* pour "observer et conjecturer" ce qu'on attend qu'ils observent et qu'ils conjecturent ou à appliquer un théorème non démontré pour "faire une démonstration", sont la conséquence de ce non-enseignement des mathématiques que des "décideurs" ont mis en place depuis quelques années. Peut-être faudrait-il tenter de comprendre les rai-

(9) Rudolf Bkouche, "De la géométrie et des transformations", *Repères-IREM* n°4, juillet 1991.

(10) Certains poussent même la logique jusqu'à utiliser le cosinus pour démontrer le théorème de Thalès, ce qui prouve que l'on fait encore des "démonstrations" au collège. On pourrait, il est vrai, admettre l'existence du cosinus en quatrième, existence qu'il sera facile de justifier une fois démontré le théorème de Thalès ; mais il ne semble pas que la cohérence logique fasse partie de l'enseignement des mathématiques.

(11) Il fut une époque où la classe de seconde se présentait comme une première synthèse des classes antérieures permettant aux élèves de faire le point sur leurs connaissances. Mais cela semble bien inutile aujourd'hui lorsque l'on se contente de demander aux élèves de retenir quelques recettes "à démonstration". Une synthèse implique le risque d'amener les élèves à penser, il y a bien longtemps que l'on a débarrassé l'enseignement de telles bêtises. Aujourd'hui, l'heure est à la réussite, alors pourquoi charger les élèves ?

(12) Que, dans ces conditions, des professeurs de mathématiques continuent à enseigner des mathématiques et non cette mélasse que leur proposent les programmes, est réconfortant ; et tout autant le fait que des élèves puissent, sous l'impulsion de ces professeurs, découvrir le plaisir des mathématiques ; mais le mépris du savoir qui règne dans l'institution enseignante et que les ministres successifs, toutes couleurs politiques confondues, s'évertuent à maintenir, laissent entrevoir un avenir sombre. Mais peut-être ceux qui regrettent la fin du savoir dans l'enseignement ne sont que vielles bêtes qui n'ont rien compris ; il existe heureusement quelques vieilles bêtes de vingt-cinq ans qui montrent que l'on peut ne pas désespérer.

(13) Cela permettrait une bonne étude des paralogismes.

sons d'un tel naufrage dans ce que j'ai appelé ailleurs le tragique d'un enseignement qui ne sait plus de quoi il parle ni pourquoi il parle [14].

La solution ne consiste évidemment pas à faire de nouveaux programmes. S'il doit y avoir une nouvelle réforme, que celle-ci soit pensée, c'est-à-dire que l'on se donne le temps de la penser. La dernière grande réforme de l'enseignement des mathématiques, celle des *mathématiques modernes*, fut discutée pendant presque quinze ans ; si elle fut pernicieuse, c'est moins par le travail de ses artisans que par l'illusion qui la guidait, ce que j'ai appelé l'illusion langagière, la réduction des mathématiques à un langage et la réduction de leur enseignement à l'enseignement de ce langage. Depuis on ne fait que du replâtrage sans se donner les moyens de penser une nouvelle réforme et les réformes successives depuis 1975 n'ont conduit qu'à vider l'enseignement des mathématiques de toute substance. Le problème n'est donc pas de transformer encore une fois les programmes ; peut-on seulement espérer aujourd'hui que l'on se donne les moyens, intellectuels s'entend, d'une réforme de l'enseignement scientifique qui soit autre chose que cette accumulation de procédures que l'on nous offre depuis quelques années avec le seul espoir de masquer les difficultés réelles de l'apprentissage des mathématiques et de laisser croire à une réussite parce qu'il est vrai que, moins l'on enseigne, plus on a de chance de rencontrer des élèves qui ne connaissent pas ce qu'on ne leur a pas enseigné ; une forme d'enseignement de la réussite !

(14) Rudolf Bkouche, "Eléments pour un débat sur la possibilité d'une science didactique", *Repères-IREM* n °19, avril 1995.

Cet IPR n'avait peut-être pas tort, qui reprochait à une professeur-stagiaire de l'IUFM de Lille de démontrer des théorèmes devant ses élèves de seconde (il s'agissait de démontrer qu'une droite perpendiculaire à deux droites d'un plan est perpendiculaire à toutes les droites de ce plan et d'en déduire le théorème des trois perpendiculaires [15]), si l'on considère que l'objectif de l'enseignement est cette illusion de réussite qui s'appuie sur la vacuité de l'enseignement.

Voilà quelques réflexions inspirées par la pauvreté des programmes de Terminale S. Que peut-on faire ? Je ne sais, mais il faut d'abord continuer un travail de réflexion, autant sur la place des mathématiques dans l'enseignement que sur l'enseignement des mathématiques, et permettre aux enseignants de mener une telle réflexion sans contrainte (les IREM restant l'un des lieux privilégiés d'une telle réflexion) ; il faut aussi que les enseignants aient les moyens de se servir des programmes, aussi mauvais soient-ils, de façon à donner une véritable formation scientifique et non cet *ersatz* qui laisse trop souvent les élèves démunis devant les exigences intellectuelles que demande tout accès au savoir.

(15) De telles démonstrations sont évidemment "hors programme" tant il est nécessaire de considérer les élèves comme incapables de les comprendre ; il est vrai que l'on réussit ainsi à les rendre incapables de comprendre, une forme d'enseignement de la réussite, peut-être !

Appendice 1 : Faut-il démontrer le théorème de Thalès ?

Faut-il démontrer le théorème de Thalès aux élèves des collèges et des lycées ? Question inutile puisque l'on sait aujourd'hui que la réponse est non. A quoi ça sert ? dit-on ; il suffit de savoir "appliquer" un théorème et les élèves se moquent bien des raisons qui rendent ce théorème vrai, pourvu qu'ils sachent l'utiliser quand on le leur demande.

L'énoncé d'un théorème suffit bien pour s'en servir dans les conditions actuelles de la classe, alors pourquoi charger les élèves de démonstrations qu'ils ne comprendront pas ; car il est bien connu que les élèves ne comprennent pas, alors pour qu'ils réussissent, ne vaut-il pas mieux leur éviter les difficultés inutiles !

Discours caricatural ? à peine. Il n'est que d'entendre un certain discours pédagogiste, tel celui de la pédagogie de la réussite qui fleurit dans certaines académies (16) ; il est vrai que l'on s'est donné la peine d'inventer quelques outils mirifiques, les boîtes à outils (sous la forme des fameuses fiches-méthodes) qui contiennent les théorèmes nécessaires pour réussir toute démonstration depuis l'énoncé tourne-vis jusqu'au théorème marteau en passant par les divers ciseaux à découper les propriétés pour réussir "son" raisonnement.

Mais point n'est besoin de chercher les gadgets sophistiqués mis à la disposition des élèves par des pédagogues en quête de réussite, les incohérences des programmes dont nous avons parlé ci-dessus sont éloquentes.

(16) Je citerai en particulier l'Académie de Lille.

Quelle est la signification du théorème de Thalès ? ce théorème qui est, avec le théorème de Pythagore, l'une des propositions essentielles de la géométrie élémentaire.

C'est en effet le théorème de Thalès qui, en exprimant les conditions de la proportionnalité géométrique, permet de développer la théorie de la similitude des figures, théorie dont Emile Borel rappelait qu'elle était au centre de la géométrie élémentaire, précisant, lors d'un débat sur l'enseignement des mathématiques :

> *"Il convient dans l'enseignement élémentaire, de considérer la notion de similitude comme une notion première : c'est une notion des plus simples que chacun a sans faire de géométrie ; il suffit d'avoir constaté que l'idée de forme est indépendante de l'idée de grandeur."* (17)

Or cette notion de similitude a perdu ce caractère central dans l'enseignement de la géométrie depuis que celui-ci a mis l'accent sur les transformations au dépens de l'aspect relationnel sur lequel se construit la géométrie élémentaire (18). On assiste ainsi à une parodie du *Programme d'Erlangen* comme les *mathématiques modernes* conduisirent en leur temps à une *parodie* de l'axiomatique hilbertienne. Une telle parodie participe d'une conception procédurale de la connaissance qui se

(17) "L'Enseignement de la Géométrie", débat publié dans le *Bulletin de la Société française de Philosophie*, tome VII, 01907.

(18) Nous distinguons ici la similitude comme relation entre figures géométriques et la similitude comme transformation (*cf.* Rudolf Bkouche, "De la géométrie et des transformations", *op. cit.*)

développe aujourd'hui autour des sciences cognitives et qui conduit à ce que l'on peut appeler une *conception logicialiste de l'enseignement*, l'élève étant réduit au mieux à un logiciel à fabriquer, au pis à un logiciel à réparer [19].

Il est alors clair que dans une telle conception le théorème de Thalès perd toute signification autre que son usage dans quelques démonstrations-types, celles pour lesquelles le logiciel-élève a été programmé. Alors qu'importe les problématiques autour desquelles se définit le théorème de Thalès, problématique de la mesure des grandeurs [20] et problématique de la similitude.

Je ne parlerai évidemment pas du problème des irrationnelles, il y a bien longtemps que les mathématiques grecques ne font plus partie de notre paysage modernitaire ; au seuil du XXI^{e} siècle, comme on dit, on peut bien se débarrasser de ces vieilleries plus que deux fois millénaires.

Il paraît que dans les temps anciens, on s'appuyait sur le théorème de Thalès pour justifier la définition du cosinus d'un angle, tout cela est bien fini ; notre siècle concret s'appuie sur la mesure, un double décimètre et une calculette suffisent pour définir un rapport de projection orthogonale et en déduire de magnifiques propriétés du cosinus. Et en prime, le cosinus, défini en quatrième, permet, en classe de troisième, de démontrer le théorème de Thalès comme le racontent si bien quelques ouvrages. Vous voyez bien qu'on fait encore des démonstrations !

Il paraît aussi que quelques Anciens utilisaient le théorème de Thalès pour déterminer l'équation d'une droite, cela aussi est bien fini. L'équation d'une droite s'obtient si facilement avec un ordinateur ; il suffit de vérifier, pour les points d'une droite passant par l'origine, que le rapport des ordonnées aux abscisses reste constant, dans les limites de la calculatrice il est vrai, mais si l'on ne peut faire confiance à la calculatrice !

La calculatrice, un objet remarquable qui nous apprend, enfin, que tout nombre est décimal ; il n'y a qu'à lire le cadran. Alors les irrationnelles, une invention d'avant les ordinateurs...

Et c'est ainsi que l'on voit fleurir maints articles qui nous vantent les vertus de l'ordinateur dans l'enseignement de la géométrie parce qu'ils mettent en avant quelques manipulations adoques, ainsi l'utilisation de l'ordinateur pour "découvrir" le théorème de Thalès [21].

Autant dire que l'on se moque des élèves ; il est vrai que ces derniers ne le savent pas, alors pourquoi s'inquiéter ?

Discours anti-informatique dira-t-on, avec quelque raison il est vrai ; si je dis que tel livre est mauvais, c'est évidemment que je suis contre l'imprimerie, contre l'écriture peut-être ! Il suffit de critiquer un certain usage *à-tout-va* de l'informatique,

(19) La remédiation ne serait alors qu'un mode de réparation de logiciels.

(20) Rappelons que la notion de grandeur est évacuée de l'enseignement des mathématiques (*cf.* note 6).

(21) "Enseigner la géométrie plane en intégrant l'outil informatique (niveau collège)" *in* Commission Inter-IREM Mathématiques et Informatique, *Apports de l'outil informatique à l'enseignement de la géométrie*, 1994.

en particulier d'une informatique que l'on dit pédagogique, caricature autant de l'informatique que de la pédagogie, pour s'entendre dire par les *modernolâtres* que l'on n'est qu'un passéiste ignorant.

Eh bien ! passéiste, sachons l'être s'il le faut. Des pédagogues bien intentionnés nous répètent que l'enseignement dit traditionnel (enseignement traditionnel qu'ils redéfinissent pour les besoins de leur cause) n'était qu'un enseignement dogmatique ; cet enseignement se contentait (sans toujours réussir il est vrai) de donner aux élèves les moyens de penser ; aujourd'hui plus besoin d'apprendre à penser, il suffit de prendre sa boîte à démonstrations et de répéter le bon discours. C'est comme cela que l'on a dépassé le dogmatisme pour découvrir les délices de l'obscurantisme.

Alors, démontrer le théorème de Thalès, pour quoi faire ?

Appendice 2 : Sur la dictature des mathématiques

La mode est aujourd'hui à la dénonciation de la trop grande place des mathématiques dans l'enseignement et certains ministres de l'Education Nationale n'ont pas hésité à dénoncer la dictature des mathématiques.

Il faut lire cet extraordinaire texte publié au *Bulletin Officiel de l'Education Nationale* (22), à propos de la réforme des classes préparatoires. Il est vrai que le prétexte est la trop grande place accordée aux mathématiques dans les grandes écoles commerciales. Cela serait somme toute banal (et en partie justifié) si le texte ne précisait pas, pour les classes scientifiques : *"Là aussi, c'est la fin de la domination des mathématiques et de* ***l'abstraction****"* (souligné par nous) ; comme si la connaissance scientifique n'était pas née de la capacité d'abstraction de l'esprit humain, comme si l'un des objectifs de l'enseignement n'était pas le développement de cette capacité.

(22) *BOEN* n °9, 4 mars 1994.

Revenons à la dictature des mathématiques. On peut comprendre qu'après *l'idéologie des mathématiques partout* qui a marqué la réforme des mathématiques modernes (23), on ait essayé de replacer l'enseignement des mathématiques dans son contexte ; on peut comprendre qu'après l'usage des mathématiques comme instrument de sélection mis en place par la réforme Fouchet des années soixante (24), on ait voulu donner leur place aux autres disciplines. Mais ce réajustement, nécessaire, doit s'appuyer moins sur un rejet des mathématiques que sur la "dé-hiérarchisation" des filières.

Que la Terminale C ne soit plus la filière des "bons élèves", la voie royale ouvrant vers tous les débouchés possibles, cela devenait d'autant plus nécessaire que cette transformation de la Terminale C en la

(23) Rudolf Bkouche, "L'enseignement des mathématiques en France, 1970-1990" *in La Science au Présent* (2 volumes), Encyclopédie Universalis, Paris 1992, volume II, pp. 491-493.

(24) Rudolf Bkouche, *op. cit.*

seule filière d'excellence (pour employer le jargon de l'institution) dénaturait une filière dont le premier objet devait être la formation scientifique. Et que dire d'une formation scientifique qui envoyait, après la Première Scientifique, les meilleurs élèves faire des mathématiques en Terminale C et les moins bons faire de la biologie en Terminale D, réduisant la biologie à une sous-science par rapport aux mathématiques, triste interprétation de la classification d'Auguste Comte [(25)].

Mais cette remise en question de la place des mathématiques dans le cursus scolaire ne saurait signifier que l'enseignement des mathématiques disparaisse (ou soit réduit à l'*ersatz* que nous proposent les programmes) dans les lieux où cet enseignement a sa place. Comme si le problème se posait de choisir entre ces deux idéologies complémentaires, celle des *mathématiques partout* et celle des *mathématiques nulle part*.

On peut effectivement concevoir des filières avec peu de mathématiques, voire sans mathématiques [(26)], il est plus difficilement acceptable qu'une filière consacrée à un domaine donné de la connaissance fasse une faible part à ce domaine. On n'échappe pas à la nécessité des choix, donc des filières, mais cela demande de penser les filières autrement qu'en termes hiérarchiques, les filières pour les "bons" et les filières pour les "autres" ?

L'indifférenciation de la formation scientifique marquée par la nouvelle Terminale S comme solution à la malsaine hiérarchisation dont j'ai parlé ci-dessus risque de porter tort à la formation scientifique elle-même, celle-ci se réduisant à un "patchwork" dans lequel les élèves apercevront au mieux quelques problèmes sans avoir le temps de les approfondir. Quant à la mise en place des enseignements de spécialité, elle risque tout simplement de détruire toute cohérence d'un enseignement partagé entre un magma pour tous et l'étude parcellarisée de quelques points particuliers. L'exemple des programmes de mathématiques dont nous avons parlé ci-dessus montre, on ne peut mieux, que le souci de cohérence a tenu bien peu de place dans l'élaboration des programmes, mais on a vu que cela n'a pas commencé avec la terminale scientifique.

Mais c'est peut-être que le souci d'un enseignement cohérent, que ce soit celui des mathématiques ou de tout autre domaine de la connaissance, n'a plus lieu d'être. Le discours sur la dictature des mathématiques ou le discours contre l'abstraction ne serait que l'une des formes d'expression de l'obscurantisme contemporain, l'école devenant le lieu où se construit cet obscurantisme ? ce serait le sens des réformes *à-tout-va* de ces dernières années.

Ce n'est pas seulement l'enseignement des mathématiques que l'on achève, c'est l'enseignement lui-même. Que l'école de-

(25) Il y aurait beaucoup à dire sur la place accordée aux mathématiques dans le champ du savoir, mais ce n'est pas ici le lieu d'en parler. Nous renvoyons au premier chapitre de l'ouvrage de Rudolf Bkouche, Bernard Charlot, Nicolas Rouche, *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*, Armand Colin, Paris 1991, chapitre 1.

(26) Il ne me semble pas scandaleux que certaines classes terminales ne contiennent pas d'enseignement de mathématiques. Cela pose évidemment la difficile question de la part nécessaire de mathématiques pour tous dans l'enseignement, autant sur le plan du contenu que sur le plan de la durée. Cela pose aussi la question de la part des mathématiques dans la culture scientifique minimale pour comprendre le monde contemporain, si l'on considère que l'accès à la compréhension du monde contemporain reste encore un enjeu de l'enseignement.

vienne le lieu de ce non-enseignement n'est pas sans signification quant à la dégradation de la place du savoir dans la société d'aujourd'hui, celle que certains appellent technologique. Faut-il comprendre que la société technologique dont on nous abreuve signifie la fin des *Lumières* ? Et si on le comprend, faut-il l'accepter ? [27]

(27) Un livre est paru il y a peu qui participe de ce combat contre les *Lumières* ; il est remarquable que l'école rencontre ici Jean-Paul II qui reprend, dans un livre au titre significatif *Entrez dans l'Espérance* (édition française, Plon-Mame, Paris 1994) la tradition de l'Eglise contre les *Lumières*. En cela Jean-Paul II continue la tradition d'une Eglise militante qui espère aujourd'hui retrouver sa puissance d'antan. L'école républicaine, quant à elle, aurait-elle honte de l'idéal de *partage du savoir* mis en avant par ses fondateurs comme l'une des conditions de la libération de l'homme ? C'est alors la mémoire des pères fondateurs qu'il faut retrouver et je renvoie à la récente réédition des Condorcet, *Cinq mémoires sur l'instruction publique* (1793) (présentation, notes, bibliographie et chronologie par Charles Coutel et Catherine Kintzler), Flammarion, Paris 1994.