

Palaiseau, le 4 décembre 2009

À monsieur Xavier Michel, Directeur Général de l'École Polytechnique,

Pour les raisons que j'expose ci-dessous⁽¹⁾, je ne souhaite pas continuer à exercer à l'École Polytechnique dans les conditions de mon présent contrat, et je vais donc demander ma réintégration au C.N.R.S. à compter du premier septembre 2010.

Ces quatre années passées comme enseignant à temps plein auront été très enrichissantes (même si pas financièrement...) : j'aurai appris beaucoup de choses sur la formation des élites⁽²⁾ en France et mon travail s'est matérialisé sous la forme d'un livre⁽³⁾ un peu atypique dont je suis plutôt content.

Questions d'argent.— La raison principale de mon départ est la politique salariale de l'École. Le salaire que je percevais en tant que professeur à temps plein est inférieur (de manière sensible) à ce que je touchais en étant au C.N.R.S. et en venant quelques fois par an pour enseigner en petite classe. J'ai cru naïvement que c'était la règle générale pour un poste de plein emploi jusqu'à ce que je m'aperçoive, à ma grande surprise, que l'X considérait comme normal de recruter un jeune économiste au triple de mon salaire ou un mathématicien financier proche de la retraite au double⁽⁴⁾. La réponse « C'est le prix du marché ; les mathématiciens n'ont qu'à organiser la pénurie s'ils veulent que l'on augmente leurs salaires. » que j'ai reçue, quand j'ai fait part de mon étonnement, m'a, je dois l'avouer, passablement irrité...

⁽¹⁾Je ne m'étendrai pas sur l'irruption de la branche locale du Ku Klux Klan dans mon cours, ou certaines manœuvres ouvertes ou souterraines (par exemple du précédent Directeur de l'Enseignement) de déstabilisation de mon cours ; je suppose que cela fait partie du folklore habituel de cette école.

⁽²⁾Lors de l'atelier « Pourquoi pas plus de Prix Nobel en France ? » de l'université du Medef 2008 organisée à l'École Polytechnique, un intervenant dans la salle a demandé si le peu de Prix Nobel en France ne serait pas une conséquence du système de formation de nos élites ; curieusement, cette question a été purement et simplement ignorée. La question suivante, posée par un ancien X, fut : « Ce peu de Prix Nobel ne serait-il pas dû au fait que les chercheurs français maîtrisent mal l'anglais ce qui les empêche de prendre la tête des grands programmes internationaux ? » ; c'est un condensé, assez typique du mode de pensée induit par cette formation, d'incompréhension technocratique de ce qu'est la recherche.

⁽³⁾*Éléments d'analyse et d'algèbre (et de théorie des nombres)*, Éditions de l'École Polytechnique.

⁽⁴⁾Ces deux exemples sont assez révélateurs de la dérive de l'X dont la devise est toujours, du moins il me semble, « Pour la patrie, les sciences, la gloire ». Les mathématiques financières, telles que les conçoivent les élèves et leurs futurs employeurs, se résument souvent à des techniques de dissimulation de création de fausse monnaie.

Le projet pédagogique de l'École.— Je dois admettre qu'après 16 ans passés à enseigner dans cette école, je n'ai toujours pas réussi à comprendre quels étaient les rôles respectifs de l'enseignement et de la « formation humaine ». Je ne connais, dans le monde, aucun autre endroit de ce niveau où une partie de l'encadrement semble avoir pour mission d'expliquer aux élèves que les études ne sont pas vraiment importantes⁽⁵⁾. J'hésite entre quatre interprétations possibles en ce qui concerne le rôle qui nous est dévolu :

- Participer au formatage⁽⁶⁾ des élèves en les habituant à retirer l'essentiel d'une masse d'information en peu de temps et à l'oublier dans la foulée (en bref à travailler vite et mal) afin de les préparer à la rédaction de notes de synthèses⁽⁷⁾.
- Faire croire aux élèves qu'ils savent tout⁽⁸⁾.
- Il n'y a pas vraiment de but, et l'organisation actuelle est juste le résultat d'un compromis entre les départements d'enseignement⁽⁹⁾.
- Fournir aux polytechniciens les moyens de demander leur chemin et de comprendre la réponse dans un maximum de domaines.

Les 3 premières hypothèses m'ont semblé trop déprimantes, et j'ai bâti mon cours en partant de la dernière. Maintenant, si le but des études à l'X ne relève pas du premier point ci-dessus, je pense que l'organisation actuelle de la scolarité⁽¹⁰⁾ est un véritable gâchis, et

⁽⁵⁾Pour ne parler que du tronc commun, je trouve parfaitement invraisemblable que l'encadrement militaire se permette d'organiser des réunions, avec présence impérative des élèves réquisitionnés, pendant les amphes d'enseignement ; je trouve aussi pour le moins bizarre l'organisation d'un week-end de beuverie de 4 jours en plein milieu de la période d'enseignement, empêchant les élèves de se concentrer un tant soit peu sur leurs études, et je trouve inadmissible d'organiser la cérémonie de remise des bicornes la veille (ou plutôt le matin) d'un amphi d'enseignement. Il est assez symbolique que l'on ait cessé d'honorer le corps enseignant depuis 2005...

⁽⁶⁾Lors de cet atelier de l'université du Medef sur les Prix Nobel, il y avait derrière moi un ancien X, patron d'une société d'informatique disposant d'un grand laboratoire de recherche, qui a expliqué : « On a du mal à recuter des docteurs : un polytechnicien, on sait ce que c'est, un centralien, on sait ce que c'est, mais un docteur, on ne sait pas ce que c'est. ». Déclaration pour le moins surprenante, mais que j'ai retrouvée sous la forme « Le rôle d'une Grande École d'ingénieurs est de formater un produit aisément identifiable par l'industrie. » dans la bouche du directeur d'une de ces Grandes Écoles que le monde nous envie, lors d'une commission de bilan de réforme des classes préparatoires.

⁽⁷⁾Ceux qui réussissent à retenir quelque chose de ce processus deviendront les destinataires de ces notes de synthèse.

⁽⁸⁾Étant donnée la réputation des polytechniciens dans certains milieux, il semble que ce but, si c'en est un, est atteint.

⁽⁹⁾Le peu de réponse de la part de la Direction de l'Enseignement à mes questions donnerait à penser que cette hypothèse est la bonne.

⁽¹⁰⁾Résumée par un de mes anciens élèves en : « La première année, on ne fait rien, la seconde on fait tout et n'importe quoi, et on passe la troisième à chercher un point de chute pour la quatrième. ».

qu'on pourrait peut-être s'inspirer d'une organisation à l'américaine⁽¹¹⁾ (style Harvard) en donnant une liberté nettement plus grande aux élèves pour leurs choix de parcours. Compte-tenu des contraintes dues au logement sur le campus (on ne peut accueillir que deux promotions complètes à la fois) et de ce qu'un X est censé avoir l'équivalent d'un M1 dans au moins un sujet à l'issue de la troisième année, je verrais bien une organisation du type suivant :

- Une (fin de) première année constituée de conférences culturelles⁽¹²⁾ pour permettre aux élèves de se faire une idée un peu précise des grands enjeux scientifiques et industriels et de faire un choix de projet pour les années suivantes reposant sur des bases un peu plus solides qu'à l'heure actuelle. En parallèle, on pourrait organiser des cours de mise à niveau ciblés suivant les lacunes des différentes filières d'origine.

- Deux années où les élèves seraient libres de leurs choix de cours, avec comme garde-fou l'obtention d'un M1 dans une discipline (ce qui demanderait d'avoir validé suffisamment de cours dans le sujet), et une certaine exigence de pluridisciplinarité (3 ou 4 matières semble largement suffisant). On pourrait envisager de continuer à offrir, en seconde année, des conférences du type de celles qu'organise la DFHM actuellement, mais en alternant les intervenants scientifiques et autres.

Pour que cela fonctionne, il faut, comme à Harvard, des gens capables d'orienter les élèves dans la jungle des cours pour les aider à monter des parcours cohérents en fonction de leur projet. Le problème des Corps peut se régler en utilisant les résultats des examens pour décider d'une admissibilité à concourir et en organisant un oral pour l'admission (comme à l'École Normale).

Les maths à l'X.— Le programme actuel en mathématiques est d'une pauvreté in croyable en filière MP et plus que catastrophique en filière PC⁽¹³⁾, ce dont les professeurs de prépa se plaignent, mais pas trop fort par crainte de l'Inspection Générale qui tient leur sort entre les mains. C'en est au point que beaucoup d'élèves entrant dans cette école

⁽¹¹⁾À ce sujet, je voudrais faire remarquer que dans ce modèle (dont il semble que l'on cherche à s'inspirer pour l'École gradée), on fait payer les étudiants sans grade et on paye les gradés (en partie avec l'argent des sans grade) ; pas l'inverse...

⁽¹²⁾Ceci peut se faire à plusieurs niveaux : celui des départements, un niveau multidépartement pour des sujets pluridisciplinaires, et une collaboration avec la DFHM pour les impacts industriels éventuels.

⁽¹³⁾Je présume que si l'on part du point de vue que le seul but de ces études est de « formater un produit aisément identifiable par l'industrie », cela n'a aucune importance ; tout ce qui compte est que les gens aient appris à travailler comme des anes dans des conditions de stress pendant deux ans ; ce qu'ils ont vraiment appris est secondaire.

(donc, a priori, pas les plus mauvais) sont totalement incapables de la moindre abstraction⁽¹⁴⁾, ce qui me semble dommageable, et pas seulement pour suivre des cours de maths. Je ne comprends pas comment l'X, avec l'influence dont elle dispose dans le système, a pu laisser la situation se dégrader à ce point⁽¹⁵⁾. Répéter « les profs de prépa font du bon boulot » me paraît donc un peu limité⁽¹⁶⁾.

Parallèlement à cette diminution des programmes en prépa, l'horaire de mathématiques à l'École Polytechnique a subi une diminution constante⁽¹⁷⁾. À l'heure actuelle une fraction non négligeable des élèves (ceux qui ont fait le moins de maths jusque-là) ne suit qu'un cours de 9 amphis d'une heure et demie au cours de sa scolarité. Compte-tenu de l'aspect « discipline de service⁽¹⁸⁾ » des mathématiques, cela conduit à viser un niveau de maîtrise nettement inférieur à ce à quoi les élèves sont habitués par deux ans de bachotage ; d'où une certaine frustration doublée d'une appréhension due au rôle de sélection que l'on a l'habitude de faire jouer aux maths et qui induit à croire que le monde mathématique est hérissé de pièges dans lesquels l'enseignant ne rêve que de vous pousser....

Aux points précédents, il faut ajouter que l'enseignement des mathématiques pose des problèmes spécifiques pour plusieurs raisons dont l'une est l'aspect « langue étrangère » qui demande une pratique régulière des notions de base si on veut être capable de comprendre (ne parlons pas de construire) une phrase un tant soit peu compliquée⁽¹⁹⁾, problèmes qui sont décuplés par le rythme de l'enseignement à l'X⁽²⁰⁾.

⁽¹⁴⁾Par exemple le concept de somme directe de deux espaces vectoriels semble leur poser des difficultés insurmontables.

⁽¹⁵⁾Cela ne semble pas vouloir s'arranger : la commission de bilan de la dernière réforme des classes préparatoires a pondu un questionnaire qui illustre parfaitement le désintérêt de l'X pour la question.

⁽¹⁶⁾Beaucoup prennent sur eux de combler les trous du programme, et offrent aux élèves un cours cohérent, mais certains estiment que leur but est que leurs élèves réussissent le concours (ce qui se passe ensuite n'est pas leur problème) et que pour ça « tout le programme, rien que le programme » est largement suffisant, ce qui produit des gens ne disposant d'aucune connaissance mathématique utilisable en dehors de la résolution des problèmes de concours.

⁽¹⁷⁾Cauchy disposait de 200 heures, Jourdan encore de plus de 100, Schwartz de 36 amphis, quand j'ai commencé à enseigner en petites classes, il y avait encore deux cours de 18 amphis (un chaque année).

⁽¹⁸⁾Les autres matières aimeraient bien que tout ce qui est pénible et ennuyeux se trouve dans le cours de tronc commun de mathématiques pour leur permettre de s'amuser à leur aise...

⁽¹⁹⁾Par exemple, la transformée de Fourier dans L^2 , utilisée un peu partout, demande d'avoir une idée de ce qu'est un passage au quotient, de maîtriser les notions d'espace vectoriel de dimension infinie, de densité, de prolongement par continuité à partir d'un sous-espace dense etc., toutes notions qui ont disparu du programme de certaines filières.

⁽²⁰⁾Il n'y a qu'à lire la biographie de Cauchy ou le chapitre de l'autobiographie de Laurent Schwartz consacré à l'École Polytechnique pour se rendre compte que ces problèmes ne datent pas d'hier (Schwartz avait pourtant la chance de disposer des élèves les mieux préparés de toute l'histoire).

Il serait bon que la Direction des Études prenne la mesure de ces difficultés et fasse un choix clair entre les attitudes suivantes :

- Il faut que les élèves soient contents⁽²¹⁾, mais il n'est pas possible d'augmenter le volume horaire des mathématiques, et dans ce cas il faut permettre au département de mathématiques de faire, comme dans toutes les autres matières, un cours facile, un peu dépayant, et menant à des résultats assez profonds (je pense à un cours de fonctions holomorphes qui, à Cambridge se fait en 16h de cours magistral, ce qui correspond à peu près à l'horaire dont on dispose, ou à une série de conférences sur des résultats ou des objets mathématiques séduisants comme l'ensemble de Mandelbrojt, le fonctionnement de Google, le problème des nombres congruents etc.).

- Il faut que les élèves soient contents et que les maths de tronc commun couvrent tout ce dont ils auront besoin dans leur scolarité, auquel cas il faut augmenter le volume horaire des mathématiques.

- Il faut que les maths de tronc commun permettent de comprendre ce qui se dit dans les autres matières tout en illustrant ce que sont les mathématiques (option que j'ai suivie en jonglant avec les contraintes), le tout sans augmenter le volume horaire, et alors il faut soutenir l'enseignant en face des élèves⁽²²⁾ au lieu de lui glisser des peaux de banane sous les pieds.

Sincèrement,

Pierre Colmez

⁽²¹⁾Les sondages de satisfaction à l'américaine en apprennent beaucoup plus sur les sondés que sur l'objet du sondage (par exemple qu'ignorance rime avec arrogance ; est-il vraiment nécessaire de renforcer ce travers (cf. note 8) ?) ; utilisés sans discernement, ils produiront le même résultat qu'aux États-Unis, à savoir une baisse du niveau d'exigence en mathématiques, car « Maths is tough » (poupée Barbie) et « Maths is not the solution to our problem, Maths is the problem » (R. Reagan), et dont une conséquence est que les États-Unis importent (presque) tous leurs mathématiciens (ce qui peut interpeler l'X vu le nombre de mathématiciens de valeur qui en sont issus).

⁽²²⁾Par exemple en leur expliquant qu'il n'est pas totalement incongru de leur demander de travailler vu qu'ils sont payés pour étudier.