

# PROGRAMME EUROPÉEN D'ÉTUDES MATHÉMATIQUES

## RÉFLEXIONS <sup>(1)</sup>

Léo ROGERS

### 1. Introduction

Qu'il est bien choisi le rendez-vous de ce congrès dans cette cité historique de Strasbourg, carrefour des cultures européennes où depuis des siècles, le Rhin assure non seulement le transport des marchandises mais aussi le contact entre les personnes et la communication des idées !

Malgré les événements des semaines passées où le gouvernement britannique semble avoir eu peur d'un engagement total dans l'Europe, et malgré les doutes que nous pouvons avoir -sur certains aspects du traité de Maastricht, je crois qu'il est très important que les nations européennes travaillent à l'unisson pour comprendre nos différentes cultures et découvrir les voies d'une coopération pratique dans le domaine de l'éducation des jeunes et pour l'avenir.

La politique du Parlement Européen est une idée et un idéal. Dans l'Europe unie, l'égalité des diplômes, des qualifications professionnelles et l'idée de transfert de crédits pour les études est particulièrement importante pour nous, en particulier dans le sens de l'éducation et de la formation des jeunes. Ainsi donc, nous, les professeurs, avons la tâche de mettre cette politique en pratique.

Les mathématiques ont non seulement une position centrale dans l'enseignement et la science, mais elles occupent aussi une place unique dans l'histoire et la culture de l'Europe.

Je crois qu'il est très important de comprendre les origines historiques et philosophiques des mathématiques européennes pour mettre en pratique une politique de coopération dans l'enseignement.

Ici, j'essayerai d'esquisser les grandes lignes des origines et des situations dans quelques programmes de mathématiques typiques de l'Europe. Je tenterai aussi de poser quelques questions importantes qui concernent les structures des futurs programmes français, allemand et anglais qui représentent des prototypes dans l'histoire de l'enseignement des mathématiques en Europe.

### 2. Les origines du programme anglais

En Angleterre en 1780 on trouve seulement deux universités. Après le conflit malheureux de Newton et Leibniz, les mathématiques dans ces universités étaient très médiocres, il y avait un peu d'Euclide, un peu de "fluxions", un peu de tout !

Pour obtenir une place à l'université, il était nécessaire de prêter serment au Roi, chef de l'Église Anglicane.

Bien sûr, les non-anglicans, comme les méthodistes par exemple, ne voulaient pas faire cela et ils créèrent des académies privées pour l'éducation de leurs fils – fils qui sont devenus des chefs d'affaires au moment de la révolution industrielle.

Dans ces académies, on trouve un programme d'études très progressiste. Par exemple, les langues modernes (français, allemand), la géographie, l'histoire, la comptabilité, les sciences et les mathématiques appliquées.

L'"establishment" (l'aristocratie anglaise et l'Église anglicane) épouvanté par les effets de la Révolution sur les idées de liberté des peuples, puis préoccupé par les guerres Napoléoniennes, a rejeté les philosophies radicales et a interdit toute publication libérale. C'est l'origine d'une mentalité où les autorités se méfient des idées philosophiques, politiques et économiques du continent.

---

<sup>1</sup> Ce texte est l'introduction à l'atelier, avec l'intention de provoquer des discussions sur les idées des sections 5 et 6.

Ainsi, en Angleterre on trouve deux traditions séparées: les études théoriques dans les universités et les études pratiques dans les institutions pour la classe ouvrière - devenues plus tard les "polytechniques" <sup>(2)</sup>.

A cause de cette division le gouvernement anglais n'a pas considéré sérieusement le système éducatif et a laissé l'organisation du programme d'études aux fondations charitables et religieuses. Ce n'est qu'en 1870 que l'on voit le gouvernement britannique promulguer les premières lois pour le système éducatif public; ces lois concernaient seulement l'âge de la scolarité, l'organisation et le financement du système, mais pas le programme d'études, croyant que ce programme faisait partie du domaine des fondations éducatives. Un autre facteur résidait dans la philosophie de l'éducation en Angleterre <sup>(3)</sup>, où l'on désire placer les besoins de l'enfant au centre des programmes d'études.

Jusqu'à récemment, c'était un avantage; en fait toutes les réformes du système en Angleterre ont été motivées par les instituteurs, les professeurs et les maîtres de conférences des universités. Les auteurs des textes, les créateurs de programmes de télé et de radio, les réformateurs des programmes d'études étaient tous des professeurs qui, avec le soutien des associations professionnelles mathématiques ont contribué à la réforme de l'enseignement <sup>(4)</sup>.

Grâce aux associations professionnelles et aux centres locaux pour les professeurs nous nous sommes attaqués aux problèmes de sexisme, de racisme et de préjugé culturel dans les programmes d'études. Bien sûr, dans la vie quotidienne nous n'avons pas trouvé toutes les solutions, mais dans les écoles, nous sommes bien conscients de la situation et nous avons travaillé pour changer les textes (les mots et les dessins) et les attitudes des étudiants et de leurs professeurs.

### 3. La situation présente en Angleterre

Sans doute, avez-vous entendu qu'en Angleterre nous avons le National Curriculum. Il est nécessaire d'expliquer brièvement ici comment la situation s'est développée <sup>(5)</sup>.

En 1985, on trouve publié dans la revue politique du gouvernement Conservateur, le "National Economic Review" une comparaison sur la réussite en mathématiques des élèves allemands, japonais et anglais.

C'était un document politique et plein d'erreurs. Les données dataient déjà de quatre ans et "les mathématiques" étaient limitées à l'arithmétique commerciale.

Des questions d'un test de la Hauptschule allemande ont été données à quelques élèves anglais : cela a mal marché pour eux et dans la presse anglaise les élèves ont été appelé "les cancre de l'Europe".

Néanmoins ces armes étaient utilisées par les politiciens de droite, non seulement pour rejeter la responsabilité de l'échec des élèves sur les professeurs, mais aussi pour obtenir l'appui de tous les politiciens à l'idée d'un programme d'études contrôlé par le gouvernement. C'était le concept d'un programme établi dans le seul but d'améliorer les performances économiques de la nation.

Parce que le gouvernement ne pouvait faire confiance ni aux professeurs d'écoles, ni aux chercheurs, ni aux maîtres de conférences en didactique des universités, croyant que les enseignants des

---

<sup>2</sup> Cette division rend compte d'une partie considérable de l'histoire du système éducatif en Angleterre, et je crois aussi qu'elle explique un peu la situation présente; les politiciens de droite pensent que la plupart des professeurs des "polytechniques" et des écoles forment la gauche, dangereuse et progressiste.

<sup>3</sup> On dit en anglais "child-centred" d'après une idée du philosophe John Locke.

<sup>4</sup> On dit en anglais que ce type de réforme est "bottom-up" ou "grass-roots"; voir Rogers L. (1992) "The development of the mathematics curriculum in England 1950-1990" in Gagatsis A. (Ed.) **Topics on didactics of mathematics**. Thessaloniki, 1992, pp. 245-258.

<sup>5</sup> Pour les détails et une critique philosophique et politique, voir Dowling P. and Noss R. (Eds) (1990) **Mathematics versus the National Curriculum**. Falmer Press. Voir aussi la présentation de mon collègue David Cain.

universités étaient des gauchistes subversives<sup>(6)</sup>. On créa des comités pour les différentes disciplines: les mathématiques, la science, etc. . . chacun avec un président de droite et un programme de travail ne laissant que peu de temps aux consultations.

Alors, les politiciens pensèrent que les données de la comparaison des systèmes éducatifs entre les nations étaient corrélées au pouvoir économique et ils mirent en oeuvre des politiques pour améliorer les données éducatives. Mais une amélioration dans les chiffres ne peut garantir que les jeunes apprennent mieux qu'avant. Il est nécessaire d'examiner aussi les systèmes, les méthodologies d'enseignement et plusieurs autres aspects.

Dans le nouveau curriculum, les mathématiques sont seulement pratiques, basées sur une hiérarchie des niveaux, sans aucun thème unifiant, sans référence à la culture et l'histoire des sciences.

Avec le programme d'études nous avons l'introduction d'un jugement national, contrôlé par le gouvernement, de la performance des élèves et des professeurs. Les résultats des jugements sont déjà publiés dans la presse nationale pour encourager la concurrence entre les écoles.

Tout est prévu pour faciliter le contrôle central du système selon l'idéologie de l'extrême droite, une "idéologie du marché" concerné seulement par l'idée que les mathématiques sont un outil à but économique.

#### **4. La France et l'Allemagne**

En France après 1789 il y eut une grande réforme du système éducatif et des programmes d'études; l'égalité d'accès devint très importante et avec les réformes Napoléoniennes, l'École Normale Supérieure et l'École Polytechnique eurent la responsabilité de la formation des officiers de l'armée, des ingénieurs, des artilleurs et des fonctionnaires.

Il est bien connu que les mathématiques et les sciences ont eu la part belle dans les nouveaux programmes d'études et l'histoire de cette époque est bien décrite et discutée.

En ce qui nous concerne, notons que les créateurs du système ont eu beaucoup d'estime pour les mathématiques et que ces mathématiques ont été vues dans un contexte non seulement pratique mais aussi culturel et philosophique.

Après la défaite de l'armée prussienne par Napoléon, on retrouve en Prusse une réforme éducative où les mathématiques occupaient plus de 30 % du programme. De plus on avança la théorie que les mathématiques étaient le fondement d'une formation pratique<sup>(7)</sup>.

Les français et les prussiens ont cru tous deux que la position des mathématiques était essentielle dans la formation pratique des jeunes et des fonctionnaires de l'état, mais aussi que le système offrait une philosophie dans laquelle les mathématiques étaient vues dans un contexte culturel.

Un peu plus tard, après la défaite de la France lors de la guerre avec la Prusse, on trouve la remarque suivante: "les professeurs allemands ont gagné - pas les soldats", et encore que le système éducatif français a subi une autre réforme<sup>(8)</sup>.

#### **5. Comparaisons et contrastes**

Les deux traditions, la française et l'allemande sont très différentes dans leurs racines culturelles et pendant que les politiciens s'attaquaient aux problèmes économiques, les deux nations créaient leurs systèmes éducatifs précis.

En France la philosophie mécanique de Descartes puis les mathématiciens du dix-huitième siècle ont établi les mathématiques comme faisant partie de la science et au dix-neuvième siècle la naissance du

---

<sup>6</sup> Voir (2) ci-dessus.

<sup>7</sup> Gerstell M. "Prussian education and mathematics" in *American Mathematical Monthly* 82 (3) 1975, pp. 240-245.

<sup>8</sup> Gispert Hélène, Université de Paris Sud. "Characteristic features of mathematics in France 1860-1914" Papers given to the meeting of the British Society for the history of mathematics, September 1992.

positivisme qui s'appuie sur les faits, les données et les détails techniques a renforcé cette position. En Allemagne les traditions de Kant, Fichte, Hegel et les néo-humanistes, les idées de Goethe sur la relation entre le genre humain et la nature, la fondation de l'Université de Berlin par Humboldt ont placé les mathématiques dans le domaine philosophique.

Dans les deux cas, les mathématiques ont été placées dans un rôle central au sein de leur contexte culturel particulier.

Chaque culture a établi la connaissance sur des idées différentes. et à cause de l'influence mutuelle des pays voisins dans l'histoire des trois derniers siècles, il est possible d'identifier trois idées très générales: "l'encyclopédisme" de la France, "l'humanisme" de l'Allemagne et le "naturalisme" de l'Angleterre<sup>9</sup>).

Pour l'encyclopédisme, on peut distinguer l'universalité, la rationalité et l'utilité que l'on retrouve dans la tradition des programmes français pour l'humanisme, la moralité et l'individualisme (dans le sens de "Bildung") que l'on trouve dans la tradition allemande et pour le naturalisme, l'épistémologie avec le besoin de placer l'enfant au centre, comme on le trouve de façon typique dans les programmes d'études des écoles primaires d'Angleterre.

Bien que tous ces aspects se retrouvent dans les programmes des différents pays d'Europe, le degré de spécialisation des programmes secondaires en Angleterre et au Pays de Galles les ont séparés à ce niveau des autres pays européens.

## 6. Un programme européen d'études ?

Est-il possible de trouver une place aux mathématiques entre ces traditions anciennes et complexes et les nouvelles idées de spécificité culturelle, de féminisme, d'identité politique et économique et du droit à une éducation bien choisie pour chacun de nos citoyens ?

Les programmes de mathématiques se sont développés dans un contexte historique et culturel particulier où il n'y avait qu'une minorité qui accédait aux études. Ce qui n'était alors réservé qu'à quelques-uns est aujourd'hui obligatoire pour tous.

Dans nos établissements nous avons décidé les styles de mathématiques et leur niveau d'enseignement. Dans ces limites nous avons décidé la formation appropriée à l'artiste, au technicien, à l'ingénieur et à l'universitaire. Nous nous mettons d'accord avec l'idée que les "mathématiques doivent être enseignées à tous". Mais quelles mathématiques et à quels étudiants ?

Les filières professionnelles modernes sont très différentes et les exigences concernant la nature, les niveaux de compréhension et les aptitudes aux mathématiques sont très variables.

Il faut que nous examinons soigneusement nos hypothèses et que nous cherchions les réponses à plusieurs questions sur la nature de nos programmes ainsi que sur la nature des mathématiques dans le contexte contemporain.

Nous supposons que nous avons en commun quelques idées sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Par exemple quand nous parlons de compétences en mathématiques il s'agit :

- des capacités de l'exécution des algorithmes, etc;
- des structures conceptuelles et de tous les rapports qui les lient entre elles;
- des stratégies, des plans qui guident le choix des capacités et des rapports.

Mais nous sommes bien conscients des grands problèmes de compréhension qui sont :

- les liens entre symboles et significations, où la manipulation écrite des symboles contraste avec l'interprétation qu'on peut s'en faire dans la tête;
- les liens entre concepts et contextes, où les concepts sont isolés, abstraits, et chacun des contextes donnant lieu à des significations différentes.

---

<sup>9</sup> Ces idées sont très profondes mais pas entièrement distinctes. Voir McLean M. (1990) **Britain and a single market Europe ; Prospects for a common school curriculum**. Institute of education, London, pp. 13-32.

Est-il possible de trouver entre ces aspects quelques thèmes, quelques niveaux en commun pour tous nos élèves? Mais, si nous cherchons quelques choses de commun à tous, ne risquons-nous pas de terminer sur le plus petit dénominateur ?

D'un autre côté, si on continue d'enseigner les mathématiques comme d'habitude, nous savons bien que plusieurs étudiants échouant, seuls quelques-uns continuent en réalité l'étude des mathématiques.

Nous avons ici un conflit entre deux philosophies opposées. La première assez traditionnelle : les mathématiques sont neutres, a priori, elles existent et nous devons les apprendre. La seconde plus nouvelle : les mathématiques sont une construction humaine et sont rattachées au contexte socio-culturel.

La réponse idéale est peut-être que les mêmes mathématiques devraient être enseignées à tous les étudiants mais à des vitesses différentes. Mais on peut aussi envisager des mathématiques appropriées selon le niveau, les aptitudes et le contexte culturel des étudiants.

On trouve ici un très grave problème de choix. Qui choisira quelles mathématiques étudier? Les professeurs ou les étudiants? Qui saura le faire? Et les programmes d'études, pourront-ils être réalisés (<sup>10</sup>).

L'enseignement des mathématiques est plein de conflits et de défis et créer un programme européen, si cela est possible, demandera du temps. Mais si nous voyons l'avenir de cette façon, il faut dès maintenant travailler pour mieux comprendre les racines culturelles, les exigences socio-économiques contemporaines et la nature des mathématiques elles-mêmes.

---

<sup>10</sup> Pour une discussion minutieuse de ces problèmes, voir Howson G. and Wilson B (Eds), (1986) **School mathematics in the 1990s**, ICMI study series, Cambridge University Press.