

enseignement des mathématiques ici et ailleurs

éléments de réflexion sur l'évolution des programmes

par Anne Michel-Pajus

La Commission Internationale de l'Enseignement des Mathématiques (C.I.E.M. en français, I.C.M.E. en anglais) tient son Congrès tous les quatre ans.

En 1984, il a eu lieu à Adelaïde (Australie). Les conclusions des groupes de travail seront publiées dans les actes du colloque. En attendant, nous publierons dans le Bulletin les impressions de quelques participants.*

Cet article donne un aperçu du travail de groupe "CURRICULUM DEVELOPMENT".

1. Pistes de travail

Ce groupe ne cherchait pas à améliorer les programmes, mais à étudier les processus qui entrent en jeu quand on veut les changer.

Le problème est posé ainsi par G. Howson (Royaume-Uni) :

"Dans tous les pays, il y a eu de nombreuses tentatives de changement ces dernières années. Malgré beaucoup d'efforts et parfois d'argent, il en est résulté peu de changements fondamentaux et définitifs. On a

(*) Voir supplément n° 2 au Bulletin n° 345.

assisté à des phénomènes de rejet, ou parfois à des vagues d'enthousiasme suivies d'un retour à l'orthodoxie éprouvée.

Avant de se lancer dans de nouveaux changements (prévisibles, en particulier à cause de l'introduction des micro-ordinateurs), il semble essentiel de maîtriser mieux les variables du processus". On peut citer par exemple :

- le niveau général de compétence du corps enseignant,
- le fait que le changement est conçu comme une action, impulsée par une minorité (cf. réforme des "maths modernes") ou une réaction (nécessité de s'adapter aux changements politiques, sociaux, mathématiques, technologiques),
- l'autonomie laissée à l'enseignant pour construire ses cours,
- l'attitude de l'inspection et des conseillers,
- le type de textes dont dispose l'enseignant,
- le rôle des associations de professeurs, etc...

Pour mener cette étude, on peut s'appuyer sur une analyse historique de l'évolution des programmes (cf. J. Dhombres) ou sur des théories sur l'attrait qu'exercent les sciences rationnelles comme celle d'Habermas (Theory of cognitive Human Interests, 1971).

Les analyses doivent évidemment s'appuyer sur des exemples détaillés. Ont été décrits par exemple :

- une expérience au niveau élémentaire aux USA (Etat du Nouveau Mexique),
- un projet du groupe SMILE (Secondary School Project of the Inner London Authority) pour adapter les programmes à des élèves de niveaux très différents dans un système non différencié, englobant par exemple ce qui correspond à nos lycées classiques, techniques, LEP),
- le rôle des "conseillers" en Australie dans trois états (Australie du Sud, du Nord et Victoria) : création de réseaux de réflexion et d'information, établissements pilotes, interventions ponctuelles, etc.),
- le nouveau projet pour les 14-16 ans en Ecosse,
- l'historique de l'évolution depuis 1966 dans l'Etat de Victoria en Australie.

Vous trouverez, ci-dessous, une traduction des articles concernant ces deux derniers points.

2. Le projet pour les 14-16 ans en Ecosse

(Résumé d'une conférence de James P. Power, Président du "Joint Working Party of the Scottish Education Department and Scottish Examination Board", et du "Scottish Central Committee on Mathematics").

Actuellement, le certificat de mathématiques pour les élèves de 16 ans* n'est délivré qu'à une minorité ; environ le quart des élèves obtient ce qui est considéré comme un diplôme de passage (pass grade). Puisque tous les élèves des écoles secondaires écossaises doivent poursuivre des études de mathématiques, sous quelque forme que ce soit, jusqu'à 16 ans, on s'est attaché à développer des cours adaptés aux élèves de plus bas niveau — environ 5 % des 400 établissements secondaires d'Ecosse ont participé à une expérience visant à projeter, enseigner et évaluer des programmes de mathématiques de base.

A partir de cette expérience, on a développé de nouveaux cours pour la totalité des élèves de 3ème et 4ème année du secondaire. Ces cours entrent en application en Août 1984 et tous les élèves doivent être examinés et brevetés en 1986. L'existence d'une structure unique d'examen a facilité la participation de nombreux professeurs de toute la région à la détermination des matériaux d'enseignement, des méthodes et des niveaux de compétence attendus.

Cette approche a demandé :

- 1/ Un contenu rationnel pour des cours de 3 niveaux : fondamental (F), général (G), crédit (C)*
- 2/ L'articulation entre ces 3 cours.
- 3/ La définition des niveaux atteints en établissant des critères pour 7 niveaux différents, mais qui se chevauchent.
- 4/ Le développement d'une approche pédagogique plus "fraîche".

La principale approche pédagogique doit être fermement fondée sur la résolution de problèmes, en partant des calculs arithmétiques simples dans des contextes familiers, pour en arriver à la construction de modèles mathématiques utilisant les compétences les plus hautes. On a identifié 5 processus principaux dans la résolution de problèmes :

- 1/ Interprétation des informations de l'énoncé
- 2/ Choix de la stratégie
- 3/ Traitement des données
- 4/ Communication de la solution
- 5/ Recherches pratiques

Ces éléments, en même temps que l'aptitude à les combiner pour résoudre les problèmes seront transcrits sous forme d'un profil d'élève. En plus des objectifs de résolution de problèmes, on a insisté sur le développement des aptitudes sociales et personnelles (travail en groupe, initiative) et sur le choix de contenus d'approches appropriés et intéressants.

* Quelque chose comme notre Brevet des collèges.

* Je suppose que cela signifie : Spécialité ou Approfondi ?

Bien que cette approche semble une caractéristique adaptée aux meilleures classes, on l'a conseillée dans toutes les écoles, pour tous les professeurs et tous les élèves. Un programme massif de formation a précédé son introduction en Août 1984 et va se poursuivre.

3. Le rôle de l'enseignant dans l'évolution des programmes

Peter CRIBB (Australie)

En 1966, on a imposé l'enseignement des "mathématiques modernes" dans tous les collèges. Cette initiative venait du Ministère de l'Éducation (via l'Inspection) et de la Commission Universitaire qui organise les examens terminaux du secondaire.

La situation devait changer brutalement en 1970, à la suite de la débandade des examens terminaux, d'un taux de redoublement élevé entraînant un accroissement du nombre d'élèves et donc un afflux de nouveaux jeunes professeurs. Associé à ces tendances, peut-être accentué par elles, on assista à un développement du militantisme des associations de professeurs rendant inacceptable le rôle de l'Inspection.

Les professeurs furent alors rendus responsables de la fabrication de leurs propres cours pendant les cinq premières années du secondaire, cette liberté étant limitée par le contenu et le style de l'examen final.

On peut identifier deux vagues d'innovation entre 1970 et 1976. Dans les deux cas, les professeurs étaient encadrés mais encouragés par le Ministère, grâce à des ressources fournies par le Comité Ministériel (Departmental Mathematics Standing Committee) et la rémunération de consultants, des professeurs expérimentés détachés de leur établissement deux jours par semaine pour encourager et aider les groupes d'innovation dans les autres écoles.

La première de ces innovations fut inspirée par les idées de Z.P. Dienes et impliquait un grand usage des données concrètes. Bien que leur utilisation ne fût pas partout la même, beaucoup de professeurs, l'envisageaient comme une modification intéressante de leurs programmes. Le mouvement pour l'utilisation de cours individuels suivit cette influence. Sans atteindre toutes les écoles, il était très répandu (environ 2/3 des écoles de la région de Gippsland au milieu des années 1970). La genèse, la préparation et l'application étaient faites dans chaque établissement par ses enseignants.

Le problème de trouver de la substance pour une liste d'aptitudes toujours plus large, joint aux problèmes d'organisation et de discipline aboutit à un abandon rapide pour des méthodes fondées sur un manuel. Ce fut une période de désillusion et d'incertitude : que fallait-il enseigner et comment ? Il restait alors dans les écoles une majorité d'élèves qui n'avaient pas l'intention de poursuivre au-delà du secondaire.

Pour ceux-la, le cours étroitement académique se révélait inadapté.

L'introduction d'un cours prescrit de façon centralisée rencontrait une forte résistance dans les Unions de Professeurs, et pourtant il fallait de toute évidence apporter une aide extérieure. La première tentative du Comité Ministériel produisit un document-ressource intitulé "Grandes lignes pour des Activités Mathématiques" (Guidelines in Mathematics Activities-GLIMA). Son rôle était double : d'abord, encourager et aider la production de documents de cours individuels pour chaque école ; ensuite, pousser les professeurs à essayer diverses stratégies dans leurs classes en leur fournissant un "buffet" d'idées et d'activités.

Cette initiative rencontra un succès limité, peut-être à cause de son manque de détails et de structure ou parce qu'elle pouvait être ressentie par les professeurs comme une entrave à leur autonomie. La principale raison, toutefois, était probablement qu'on attendait trop du coordinateur de matière et des membres du conseil d'établissement. Le problème majeur était le manque de compétence des professeurs pour entreprendre l'évolution des programmes. Il fallait simplifier et clarifier les étapes.

Le Comité, au vu de la situation, lança 3 projets séparés mais liés :

1/ RIME (la réalité dans l'Education Mathématique)

C'est un programme de formation de l'enseignant. Il se compose de plans complets de leçons, incorporant les caractéristiques identifiées comme nécessaires par les enseignants, comme la résolution de problèmes, la technologie. Ces leçons furent essayées et parfois rédigées par des enseignants. Elles sont très largement acceptées par les professeurs.

2/ CDG (Grandes lignes d'Evolution des programmes)

Il contient un modèle d'évolution des programmes, plus un cours très détaillé dont les professeurs doivent se servir comme base de départ du processus. Cette suggestion de cours comporte beaucoup d'initiatives nouvelles et est bien acceptée (d'après une enquête récente, plus de la moitié des établissements l'utilise comme cours ou comme base de départ).

3/ GLIMA TOO

Il inclut les deux premiers et indique des méthodes pour construire une séquence didactique à partir d'une liste de sujets à enseigner, d'objectifs de thèmes intéressants (avec utilisation éventuelle de calculatrices), d'approches pédagogiques et de nombreuses références.

Bien qu'il ait reçu peu d'apports des enseignants, il est très consulté, parce qu'il soutient les deux autres documents sur lequel les professeurs ont un contrôle total.

4/ NOTES

• L'APMEP dispose d'un exemplaire de ces 2 derniers documents. Ils ont été présentés dans un atelier aux Journées de Sophia-Antipolis.

• Si vous souhaitez des précisions sur les sujets évoqués, vous pouvez m'écrire. Je vous enverrai les textes (en anglais) dont je dispose et l'adresse des intervenants au congrès. Les conclusions du groupe de travail paraîtront dans les Actes du Colloque.

• Enfin, pour ceux qui s'intéressent à l'enseignement à l'Étranger, je signale les 2 volumes publiés par l'UNESCO en 1981 "*Études sur l'enseignement des mathématiques*". Le volume 1 décrit l'évolution de l'enseignement dans 7 pays (Hongrie, Indonésie, Japon, Philippines, Tanzanie, Royaume Uni, U.R.S.S.), le volume 2 des réflexions sur les objectifs de l'enseignement des mathématiques, destinées à "contribuer à la formulation de futurs programmes de mathématiques".

(*) Adresse dans les pages vertes du Bulletin.