



L'enseignement des maths vu par les profs de ... maths !

Marc BAILLEUL - Cambes en Plaine (14)

Les représentations de l'enseignement des mathématiques chez des enseignants de cette discipline au collège et au lycée.

Lorsque nous sommes en formation continue, dans le cadre de stages MAFPEN par exemple, ne sommes-nous pas, nous, enseignants de mathématiques, aussi différents les uns des autres que ne le sont nos élèves ?

«Profs de maths», bien sûr, mais avec des histoires différentes, avec des connaissances différentes, avec des attentes différentes, avec des engagements différents. Au moment où tout nous incite, institutionnellement, à prendre en compte les individus-élèves qui sont devant nous dans nos classes et non un «individu générique moyen», le formateur d'enseignants, à quelque niveau qu'il intervienne, mais peut-être encore plus dans le cas de la formation continue, ne doit-il pas, lui aussi, se poser la question de ces différences ?

La formation continue

La fonction de la formation continue est de contribuer à l'adaptation des personnels aux savoirs et aux publics qui évoluent. Depuis 1974, bien des changements ont eu lieu, et pas seulement de ministres ! Des ruptures se sont produites. L'expression «enseigner les mathématiques» a-t-elle le même sens, maintenant qu'il y a vingt ans ? Institutionnellement, idéalement, socialement, individuellement ? Je pense qu'on peut avancer une réponse négative à cette question. Il suffit d'écouter les conversations dans les salles des professeurs pour s'en convaincre. Le formateur d'enseignants que je suis s'est intéressé, non pas à l'évolution des représentations de l'expression «enseigner les mathématiques», mais plus modestement à essayer de les identifier, en 1993, pour l'aider à mieux cerner la diversité évoquée plus haut et tenter de s'adapter, dans les actions de formation qu'il était amené à conduire, au public d'enseignants qui s'y était inscrit dans le cadre des plans académiques successifs.

Je qualifierai volontiers cette recherche d'exploratoire tant il est vrai que, si on admet généralement assez facilement que cette question des représentations de l'enseignement chez les enseignants est fondamentale dans la formation, on ne dispose encore que de peu de travaux en langue française sur ce thème, tout au moins concernant l'enseignement des mathématiques. Il convient toutefois de signaler ceux de A. Robert et J. Robinet à Paris VII et ceux de l'équipe de Grenoble autour de C. Comiti pour l'enseignement dans le secondaire et ceux de P. Tavignot pour les professeurs des écoles.

Une présentation en 5 temps

Il est construit en cinq temps. Le premier est plutôt une «mise en route», une sensibilisation au thème des représentations de l'enseignement à travers une activité de production à partir de termes inducteurs. Dans le deuxième, je présenterai la méthodologie employée, les outils mathématiques de traitement de données et un exemple de résultat. Le troisième temps sera l'occasion pour les participants de s'essayer à l'interprétation de graphes implicatifs. Dans le quatrième temps, nous nous pencherons sur les différences collège-lycée et le cinquième et dernier temps sera celui de l'échange autour de ce parcours dont je ne prétends pas qu'il soit le seul possible au «pays» des représentations de l'enseignement des mathématiques.

La méthodologie

Dans le cadre de ce document de présentation, je ne vais pas développer le premier point. La méthodologie de recueil de données et le traitement de ces données vont donc faire l'objet de ce paragraphe. Dans le champ de la psychologie sociale, les représentations sociales sont le

théorique	
symbolique	
concret	
motivant	
lassant	
socialisé	
individuel	
difficile	
utile	
ouvert	

faire	
parler	
écrire	
raisonner	
structurer	
savoir	
imaginer	
douter	
appliquer	
résoudre	

plus souvent étudiées à partir d'entretiens semi-dirigés ou de textes libres. On y emploie aussi des questionnaires, longs dans la majorité des cas. Dans le contexte d'origine de la recherche que j'ai menée, ces techniques se seraient avérées trop «chronophages». C'est pourquoi j'ai retenu la technique de l'association ordonnée de mots dans un corpus proposé.

Les gestes professionnels

Le premier problème est celui du choix des mots à proposer dans ce corpus. Où trouver ces termes destinés à caractériser l'enseignement des mathématiques et comment les choisir ?

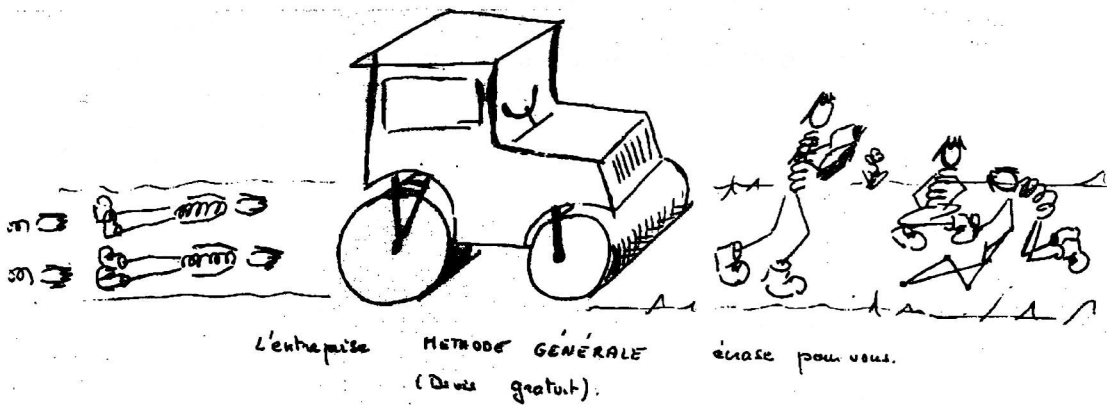
Dans la problématique qui était la mienne, celle d'une plus grande efficacité de la formation, c'est vers les «gestes professionnels» (Chevallard, 1990) que j'ai voulu orienter mon investigation : ceux que fait l'enseignant et ceux qu'il fait faire aux élèves, en particulier ceux qui dépendent de la nature du rapport au savoir (Chevallard, 1989) qu'entretiennent le professeur et les élèves. J'ai donc choisi des mots qui permettaient de caractériser ces gestes professionnels et ce rapport au savoir. Ils ont été inspirés par des lectures de propos de

mathématiciens (Nimier, 1989), mon expérience de formateur et les échanges à l'occasion de stages, mon expérience d'enseignant et les «échanges de salles des profs». Les mots ont été choisis avec des statuts grammaticaux différents pour pouvoir donner l'occasion aux personnes qui rempliraient le questionnaire d'émettre des jugements (adjectifs) et de caractériser leurs visions de l'enseignement en termes d'actions (verbes) ou de références «emblématiques» (substantifs). C'est ainsi qu'a pris corps le tableau ci contre.

D'où parlez-vous ?

Porter un regard sur l'enseignement des mathématiques dépend du point de vue que l'on adopte, c'est pourquoi il a été proposé aux enseignants auxquels ce questionnaire a été envoyé de positionner leurs choix dans quatre tableaux presque identiques mais dont seul le titre variait, en considérant :

- leur propre enseignement des mathématiques,
- leur idéal de l'enseignement des mathématiques,
- l'enseignement des mathématiques tel qu'ils le peçoivent autour d'eux,
- l'enseignement des mathématiques tel qu'ils pensent que l'Institution l'attend d'eux.



La consigne qui accompagnait ces tableaux était la suivante : «Pour caractériser l'enseignement des mathématiques en se plaçant dans chacun des quatre points de vue proposés, choisissez, pour chacun des quatre tableaux, trois mots exactement par colonne que vous ordonnez de 1 (celui auquel vous accordez la plus grande importance) à 3.»

L'hypothèse qui sous-tend ce choix méthodologique est la suivante : c'est à travers la concomitance des choix de mots et de leurs ordonnancements que se révélera le sens de ces choix.

Près d'une centaine de questionnaires exploitables ont été recueillis. Il faut noter, pour ce qui concerne les lycées, que seuls des collègues de lycées classiques ou techniques ont été contactés.

Quel traitement pour les données ?

Voulant m'intéresser à l'organisation des choix de mots et à l'éventuelle structuration qui se dégagerait de ces choix, il fallait disposer d'un outil d'analyse de données qui privilégie le caractère dissymétrique des liens qui peuvent exister entre deux variables. L'analyse statistique implicative m'est apparue comme un outil tout à fait approprié à cet objectif car permettant de construire des graphes orientés mettant en évidence cette structuration.

Pour des compléments mathématiques concernant l'analyse statistique implicative on pourra consulter [Gras, Larher, 1992 ; Larher, 1992 ; Bailleul, Gras, 1995; Bailleul, 1994]

Un exemple de «résultat»

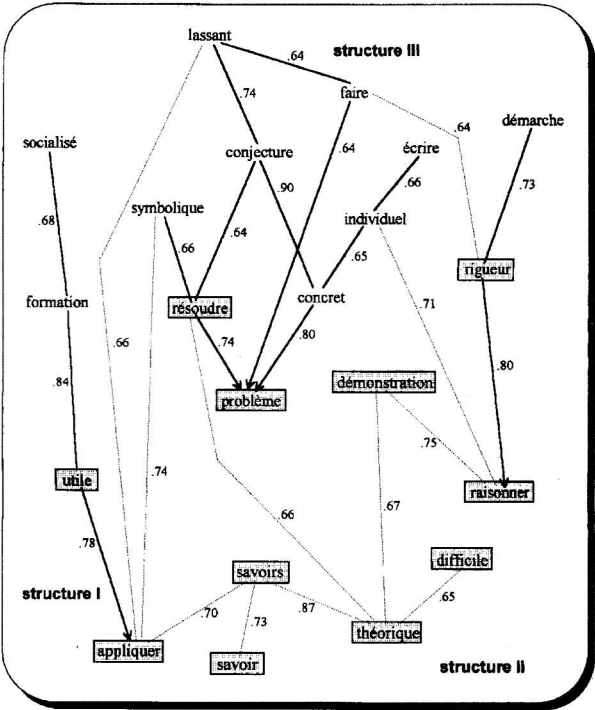
Le graphe que nous allons examiner ici est celui du point de vue «AUTOUR-LYCEE», l'enseignement des mathématiques tel que les enseignants de lycée le perçoivent autour d'eux, à travers leurs enfants, les discussions avec les collègues et même leurs propres souvenirs.

Il faut noter que quelques collègues (environ 5 %) se sont refusés à adopter ce point de vue.

socialisé ———> formation ———>
utile ———> appliquer

Je considère le chemin ci-contre comme une structure à lui tout seul tellement il est bien isolé du reste du graphe. Les mathématiques en tant que telles forment un objet fortement socialisé - en ce sens que tout le monde est convaincu qu'elles sont partout présentes- et qui occupe une place privilégiée dans le conscient et l'inconscient d'une société technologiquement avancée. Il s'ensuit une importante demande sociale de formation aux mathématiques qui échoit au système enseignant, formation qui doit être utile, au sens de la société, utilité qui sera jugée à l'aune de l'applicabilité des savoirs mathématiques enseignés. Ne peut-on déceler ici trace du débat qui divise les enseignants de mathématiques depuis de nombreuses années, opposant les tenants d'un enseignement des mathématiques «pures» aux tenants d'un enseignement de mathématiques «de service» ?

rigueur	
démonstration	
conjecture	
science	
savoirs	
jeu	
plaisir	
problème	
démarche	
formation	



Graphe implicatif construit sur les données du fichier AUTOURL

Maths pures ou maths de service ?

Je crois qu'on peut voir dans cette structure II, dans laquelle se trouvent d'ailleurs les trois mots qui ont les plus fortes occurrences dans ce graphe : «appliquer», «théorique» et «raisonner», un deuxième aspect de l'attente sociale par

rapport à l'enseignement des mathématiques, très fortement lié à l'image sociale des mathématiques elles-mêmes. Les mathématiques étant socialement perçues comme un ensemble théorique élaboré et stable dans lequel fonctionne un mode de raisonnement (le raisonnement mathématique dont l'image mythique est la démonstration), l'enseignement de cette discipline est perçu autour d'eux par les collègues qui ont répondu comme une réplique de ce fonctionnement interne des mathématiques, exercice par ailleurs jugé difficile [difficile > théorique].

Comme un malaise ?

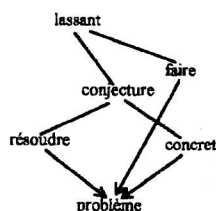
La structure III, que j'identifierai volontiers graphiquement à une sorte d'île coincée entre les deux autres structures, révèle à mon avis, ce que certains collègues perçoivent comme malaise dans l'enseignement des mathématiques actuellement autour d'eux, mais n'oublions pas qu'ils appartiennent à cet «autour».

Partant du constat que l'enseignement des mathématiques est actuellement lassant (peut-être dans son côté répétitif et application : [lassant → appliquer]), on peut penser que les collègues portant un regard sur ce qu'ils perçoivent autour d'eux y décèlent quelques pistes pour sortir de cet état de fait. Pour «faire faire des maths» aux

élèves, pour les faire conjecturer sur du concret (au sens premier du terme mais aussi au sens de ce que je peux toucher, appréhender, ce qui est devenu un outil pour moi, même s'il s'agit d'une notion mathématique - cf. dialectique outil-objet de R. Douady), pour qu'ils résolvent, alors il appartient aux enseignants de leur proposer des problèmes adéquats.

Cette interprétation optimiste me semble renforcée par la contrapposée de [lassant → appliquer] : si on se contente pas d'appliquer les mathématiques, alors leur enseignement n'est pas lassant. Pour caractériser cette structure, je dirais volontiers qu'on trouve ici l'enseignant à la recherche de stratégies «motivantes», pour lui et pour les élèves.

D'autres graphes seront proposés à l'interprétation des participants à l'atelier, nous comparerons les structures obtenues en collège et en lycée pour les différents points de vue et nous évoquerons la question de la «responsabilité» des individus à l'apparition des phénomènes mis en évidence, évaluée du point de vue mathématique par la notion de «contribution des sujets». Une discussion ne manquera alors pas de s'engager concernant les étapes de la recherche, la validité des interprétations à mettre en rapport avec la réalité des enseignants et de la classe. □



Bibliographie

- BAILLEUL, M. (1994). Analyse statistique implicative : variables modales et contribution des individus. Application à la modélisation de l'enseignant dans le système didactique, Thèse de l'Université de Rennes I.
- BAILLEUL, M., GRAS, R. (1995). L'implication statistique entre variables modales, in Mathématiques et Sciences Humaines, à paraître.
- CHEVALLARD, Y. (1959). Le concept de rapport au savoir. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel, in Actes du Séminaire de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique, LSD-IMAG, Grenoble.
- CHEVALLARD, Y. (1990). Elements de scénario pour le système d'étude d'IUFM, IUFM Aix-Marseille.
- COMITTI, C, GRENIER, D. (1993). L'observation, outil de modélisation de l'enseignant, acteur du système didactique, Atelier de l'Ecole d'été de Didactique des Mathématiques, St Sauves d'Auvergne.
- DOUADY, R, LAHRER, A. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.7, 2., La pensée sauvage éditeur, Grenoble.
- GRAS, R, LARHER, A. (1992). L'implication statistique, une nouvelle méthode d'analyse de données, in Mathématiques et Sciences Humaines, n°120.
- LARHER, A. (1991). Implication statistique et applications à l'analyse de démarches de preuve mathématique, Thèse de l'Université de RENNES I, RENNES.
- NIMIER, J. (1989). Entretiens avec des mathématiciens, IREM, Lyon.
- ROBERT, A, ROBINET, J. (1989, mars). Représentation des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement, Cahier de DIDIREM, N°1, IREM, Université Paris VII.