

MARC BAILLEUL

La situation de formation conçue comme situation didactique

Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes, 1993-1994, fascicule 3
« Fascicule de didactique des mathématiques », , exp. n° 6, p. 1-13

http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1993-1994__3_A6_0

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes,
1993-1994, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

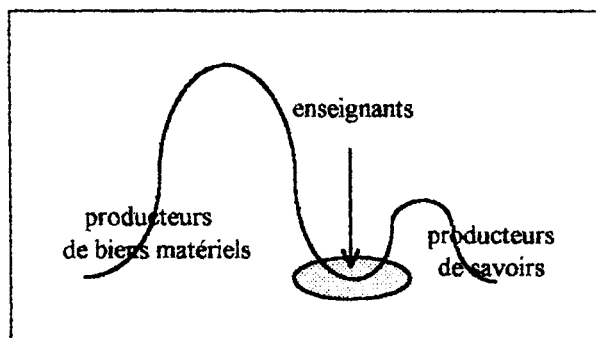
Marc BAILLEUL

Institut de Recherche Mathématique de Rennes
Campus de Beaulieu – 35042 RENNES Cédex

I. Un problème de percolation

Lors d'une intervention dans un stage du Plan National de Formation (Houlgate, 30 Novembre- 03 Décembre 1992 et 29 Mars-01 Avril 1993) sur le thème *"Le regard du didacticien sur ce que pourrait être la formation des enseignants de mathématiques"*, Guy BROUSSEAU posait le problème du rôle de l'enseignant de mathématiques dans la société en termes d'intermédiaire entre deux sous-groupes de la population.

Pour G. BROUSSEAU, la répartition de la population est de type bimodale : certaines personnes participent à la construction de biens matériels (elles forment le groupe majoritaire), d'autres à la construction des connaissances. La tâche que la société confie aux enseignants est de faire "percoler" (je reprends le terme de BROUSSEAU) les savoirs produits par le groupe minoritaire vers l'autre sous-groupe, à des fins d'homogénéisation sociale.

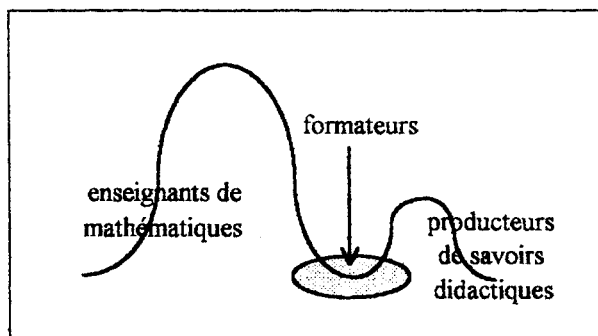


Mais cette répartition pose un problème fondamental pour ceux qui ont en charge la percolation des savoirs : celui des cultures dans lesquelles sont inscrits ces savoirs et les rapports que les individus des deux sous-groupes entretiennent avec les savoirs. *"Pour que les gens aient un rapport au savoir mathématique convenable, il faut qu'ils apprennent ces mathématiques dans un rapport qui leur en donne le contrôle et pas seulement comme une citation..."* (G. BROUSSEAU, 1992) Il prend l'exemple du mot "chercher" qui est connoté négativement ou positivement selon que l'on se trouve dans une ou dans l'autre des deux sous-populations. Les mathématiques, peut-être encore plus que d'autres disciplines, n'échappent pas à ce "choc des cultures", quand à la production des savoirs.

Je me suis permis de transposer ce schéma pour aborder le problème de la formation des enseignants, et plus particulièrement pour ce qui me concerne, des enseignants de mathématiques (voir page suivante). Des savoirs existent à propos de l'enseignement des mathématiques, certains d'ailleurs estampillés par l'Université, les thèses de didactique des mathématiques, et d'autres plus proches de l'innovation que de la recherche universitaire, les multiples travaux IREM. Ont-ils été produits pour eux-mêmes ou pour être partagés socialement ? La réponse ne faisant aucun doute, se pose alors le problème de leur "percolation" vers l'ensemble des enseignants de mathématiques.

Pour ce qui concerne l'enseignement secondaire, l'Institution n'a pas cru bon, à ce jour, d'institutionnaliser cette fonction sous la forme d'une reconnaissance statutaire mais laisse corps d'inspection et MAFPEN recruter des formateurs. On connaît les questions que soulève ce recrutement et on y reviendra plus loin. La création des IUFM, avec une volonté

marquée de professionnaliser le métier d'enseignant, et conséquemment la formation de ces mêmes enseignants, va peut-être faire évoluer les choses.



On peut supposer que la fonction sociale de ces formateurs est justement d'assurer la percolation des savoirs produits sur l'enseignement des mathématiques vers l'ensemble du sous-groupe social que forment les enseignants de cette discipline. Je dis "on peut supposer" car cela reste, la plupart du temps, de l'ordre de l'implicite et du non-dit. Comme les choses vont toujours mieux en le disant, c'est l'hypothèse que je ferai, avec une contrainte supplémentaire relative au savoir dans les deux sous-populations. Paraphrasant G. BROUSSEAU, je dirai que pour que les enseignants de mathématiques aient un rapport aux savoirs relatifs à l'enseignement des mathématiques convenable, il faut qu'ils découvrent ces savoirs dans un rapport qui leur en donne le contrôle et non pas comme une citation... Je reviendrai sur cette contrainte dans le paragraphe IV.

La didactique des mathématiques s'est donné comme objet "*l'étude scientifique des conditions de création et de diffusion des savoirs et des connaissances mathématiques*" (G. BROUSSEAU, 1992). Précisons cette affirmation en spécifiant qu'il s'agit de la création et de la diffusion des savoirs au niveau de l'étrangement du premier schéma ci-dessus, c'est-à-dire dans des conditions où il doit, ou devrait, institutionnellement parlant, y avoir apprentissage par certains des savoirs produits par d'autres.

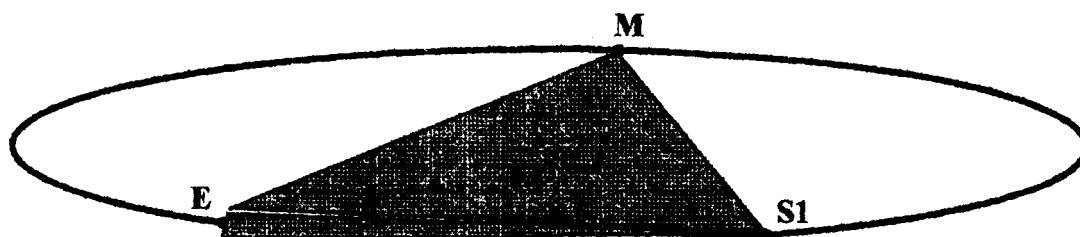
Au niveau de l'étrangement du deuxième schéma, la didactique de la formation des enseignants (peut-être faut-il ajouter "de mathématiques" pour ce qui nous concerne ?) ne peut-elle pas se donner comme objet l'étude des conditions de création et de diffusion des savoirs et connaissances didactiques, voire plus largement des savoirs relatifs à l'enseignement des mathématiques ?

Je vais, à ce point de mon développement, proposer une modélisation pour mieux appréhender l'environnement dans lequel on peut situer la didactique de la formation des enseignants.

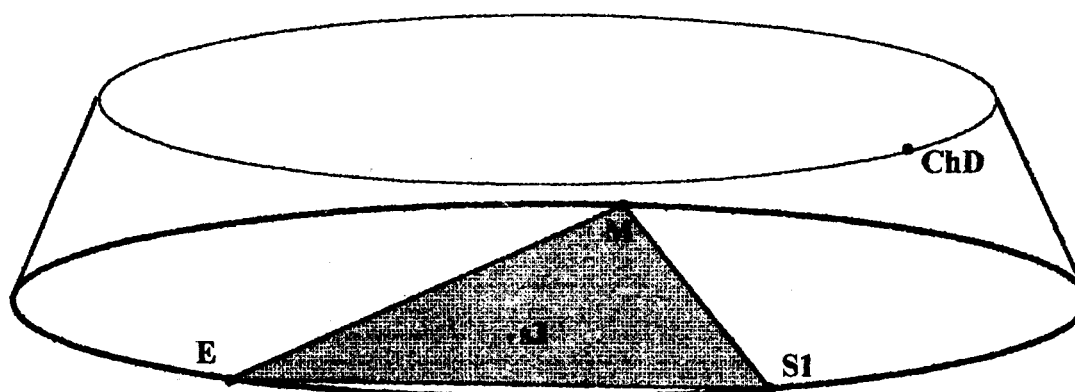
II. Une proposition de modélisation.

On peut considérer comme point de départ le fameux "triangle didactique". Dans une classe, structure d'enseignement la plus communément répandue, le pôle "élève" est déjà une superposition de n élèves singuliers (n variant environ de 15 à 40 en fonction du niveau dans le cursus scolaire), le triangle, du côté de ce pôle a donc une certaine "épaisseur". Dans ce triangle, le plus près possible du centre de gravité (situation idéale), j'ai placé un "savoir" s_3 (voir dessin ci-dessous). Je désigne ainsi le "*savoir en usage*" (MALGLAIVE, 1990) ou "*savoir d'expérience*" (PORTUGAIS, 1992) que l'enseignant met en oeuvre pour assurer, du

mieux qu'il le peut n'en doutons pas, sa fonction sociale, au moins telle qu'il la perçoit. Ce savoir s3 existe : des maîtres auxiliaires sans aucune formation spécifique "survivent" dans des classes, nombre d'entre nous ont débuté "sur le tas" ; mais ce savoir reste implicite, non dit. Il est, de plus, lié au savoir disciplinaire en jeu que je désigne dans le schéma par S1. J'ai plongé le triangle didactique dans un disque qui peut représenter tout son environnement : établissement, programmes, contraintes matérielles, ...



Le chercheur en didactique (ChD) va s'intéresser, avec différents angles d'attaque, différentes méthodologies d'investigation, à ce qui se joue dans cet espace où il y a enjeu de formation pour un des partenaires, l'élève. Un chercheur pourrait, par exemple, s'intéresser plus spécifiquement à identifier, le mieux possible, la position du point s3 en fonction des maîtres et/ou des savoirs S1 en jeu ou essayer de repérer quels types d'influences peuvent avoir sur la situation didactique des éléments du disque extérieurs au triangle.



Il va produire des savoirs didactiques mais ces savoirs auxquels il a, là encore n'en doutons pas, assigné une fonction sociale (pour faire bref et éventuellement caricatural, l'amélioration de la diffusion des savoirs mathématiques), ne peuvent être exploités à cette fin directement dans l'espace du premier schéma ci-dessus. Ils devront généralement transiter par la formation, il s'agit ici de celle des enseignants, initiale ou continue. On est donc amené à considérer ce qu'on appelle communément la situation de formation.

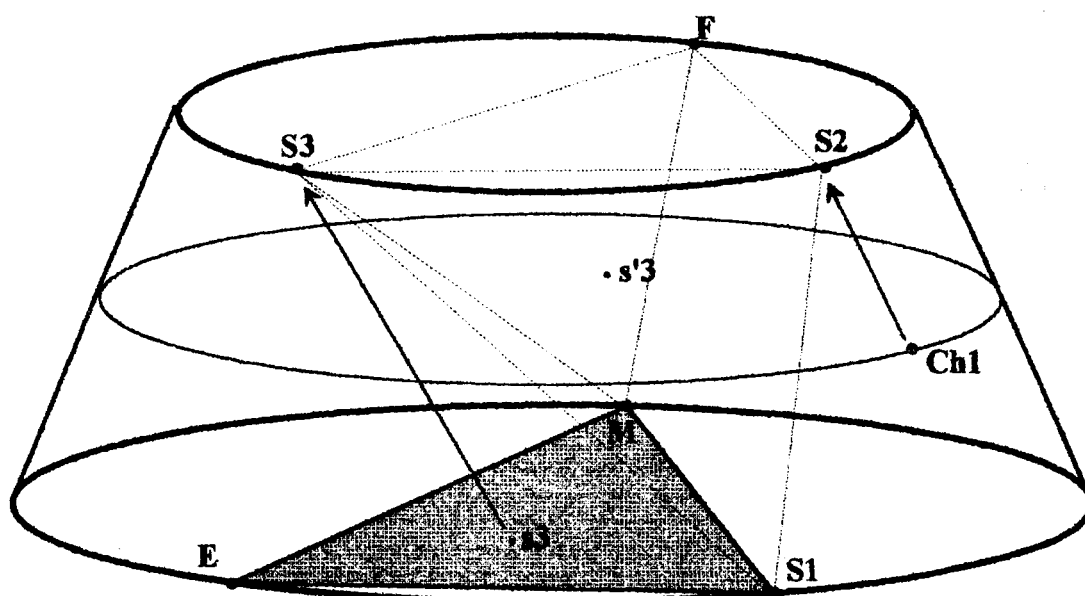
Si je fais l'hypothèse que se joue dans cette situation l'apprentissage de certains savoirs de type S2, je m'autorise à compléter l'expression "situation de formation" et à l'identifier en termes de "situation didactique de formation".

M. ALTET (1994) nous propose une mise en parallèle des modèles d'enseignement, de formation et de production de savoirs reproduite ci-dessous.

<i>Modèle d'enseignement</i>	<i>Modèle de formation</i>	<i>Modèle de production de savoirs</i>
Art, charisme, don <i>le mage</i>	Pas possible <i>théorie</i>	Pas nécessaire
Métier technique, Artisanat <i>le technicien</i>	Apprentissage, savoir-faire par imitation pratique Expérience <i>pratique-théorie</i>	Recherche-action, recherche expérimentale
Science appliquée Ingénierie Technologie <i>l'ingénieur</i>	Acquisition et application de savoirs <i>théorie-pratique</i>	Recherche déductive
Pratique réfléchie <i>le professionnel</i>	Analyse Réflexion en action Résolution de problèmes <i>pratique-théorie-pratique</i>	Recherche inductivo-déductive

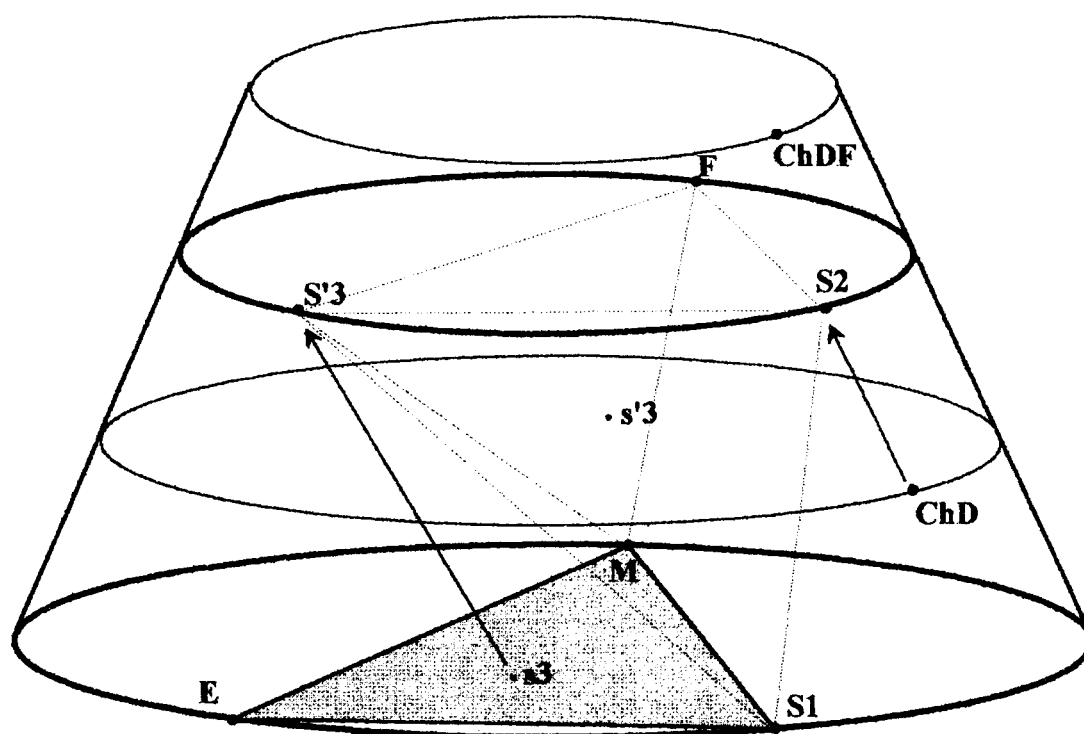
Si on accepte la démarche de professionnalisation des enseignants, il convient alors, en formation, de contribuer à transformer le savoir d'expérience s_3 en un Savoir-Expérience S_3 formalisé, voire théorisé (cf. la dernière ligne du tableau ci-dessus).

Le schéma précédent se complexifie de la façon suivante.

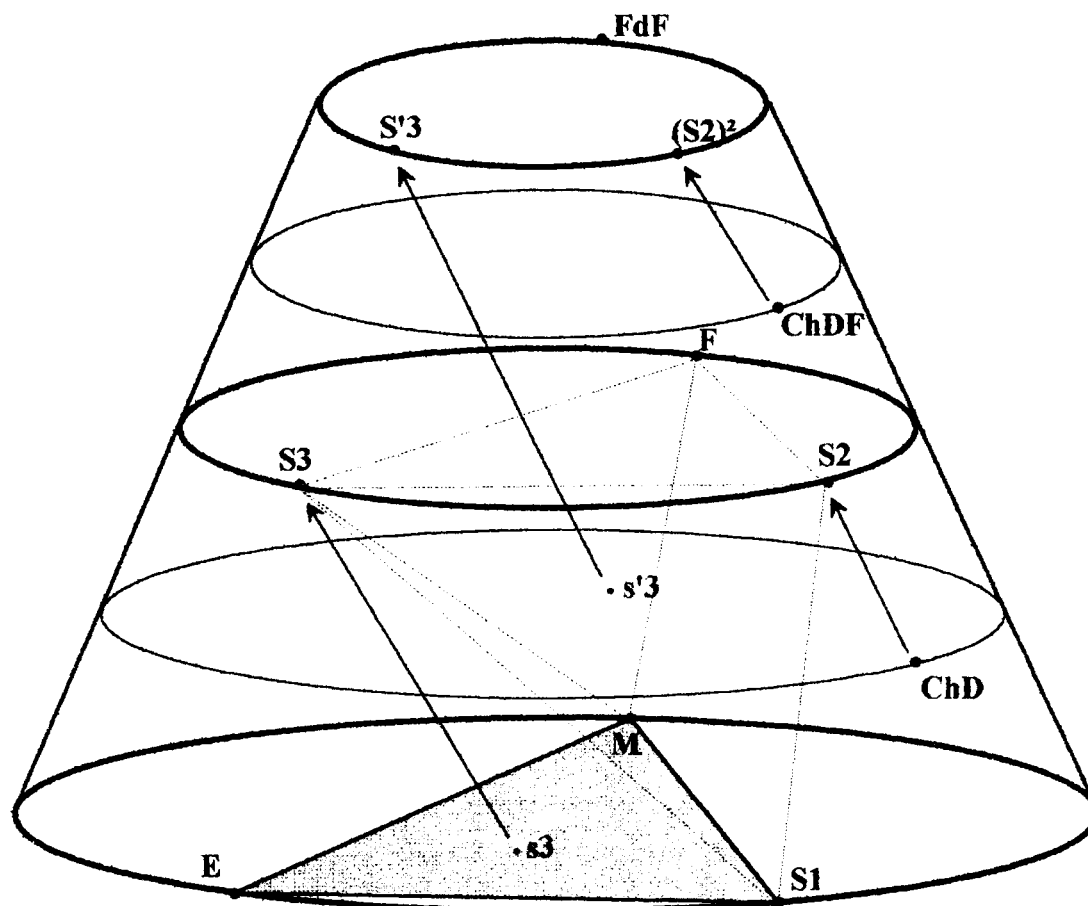


J'ai positionné sur ce schéma un pont s'3 aux alentours du centre de gravité de l'hexaèdre (FS1S2S3M), savoir d'"expérience au quotidien" du formateur, le plus souvent lui aussi implicite.

Mais on peut, avec PORTUGAIS, affirmer que les contenus didactiques S2 sont eux-mêmes soumis à des phénomènes didactiques et à des contraintes épistémologiques lorsqu'on tente de les enseigner. Il importerait alors d'essayer d'identifier ces phénomènes et ces contraintes. Ce serait là le rôle d'une recherche qui prendrait comme objet la situation didactique de formation elle-même. PORTUGAIS (1992) a fourni un exemple à propos du cas de la gestion des erreurs de calcul faites par les élèves pendant l'apprentissage. Notre schéma continue à se complexifier. Le chercheur évoqué ci-dessus y est désigné par ChDF.



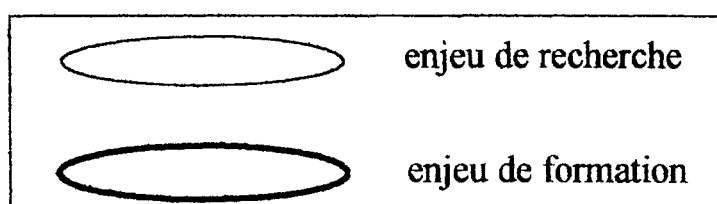
Un tel chercheur produit à son tour du savoir $(S2)^2$ qui semble naturellement destiné à ceux qui ont en charge la "percolation" des savoirs didactiques et plus généralement pédagogiques, les formateurs, dans des actions dites de "formation de formateurs", type PNF. A cette formation de formateurs, on peut assigner l'objectif, cohérent avec celui de la professionnalisation des enseignants, d'une professionnalisation des formateurs par une prise de distance, une formalisation voire une théorisation de s'3 en S'3, Savoir-Expérience de formateur. On obtient pour finir le schéma de la page suivante.



Le système didactique

Le système didactique de formation d'enseignants

La recherche didactique



Ce schéma style "pièce montée" va s'arrêter car, au dernier niveau, je pense qu'il ne peut plus s'agir que d'une "co-formation" et/ou d'une "co-recherche" et qu'alors la dernière "tranche" ne peut que s'épaissir, se densifier, mais non donner naissance à deux nouvelles strates.

Cette modélisation a le mérite de permettre de poser quelques questions-clés, peut-être même embarrassantes.

- Comment définir F par rapport à M ? un savoir s_3 reconnu (par qui ? en fonction de quels critères ?) est-il potentiellement garant d'un savoir s'_3 qui, à son tour, serait reconnu par qui et en fonction de quels critères ?
- Comment définir F par rapport à ChD ? Et réciproquement.
- Comment définir FdF par rapport à F ?
- Comment définir FdF par rapport ChD et à ChDF ?
- Les savoirs $(S_2)^2$ sont-ils des savoirs "didactiques" ?

Mais elle permet aussi de baliser l'espace de recherche de la "didactique de la formation des enseignants de mathématiques". Voici une liste non exhaustive des questions auxquelles pourraient "s'attaquer" des recherches y ressortissant :

- comment et pourquoi naissent les savoirs S_2 ?
- quels sont les obstacles qui vont apparaître pour transformer s_3 en S_3 ?
- quels sont les rapports qui existent entre M et S_1 , M et S_2 , M et S_3 ?
- quelles sont les caractéristiques de M ? de F ?
- ...

Reprenant le titre de cet article, et en tant que formateur, je formulerai à ce niveau quatre interrogations :

(I₁) l'enseignant, en tant qu'élément du système didactique, peut-il (doit-il) être explicitement un objet d'étude, de recherche en didactique des mathématiques ?

(I₂) les situations de formation d'enseignants de mathématiques actuellement mises en place, tant en formation initiale que continue, peuvent-elles (doivent-elles) être explicitement des objets d'étude, de recherche en didactique des mathématiques ?

(I₃) les résultats de la didactique des mathématiques peuvent-ils (et comment) être des objets d'enseignement, d'étude, en situation de formation d'enseignants de mathématiques ?

(I₄) les résultats de la didactique des mathématiques peuvent-ils (et comment) aider à la conception de situations de formation d'enseignants de mathématiques ?

III. Le pôle enseignant dans les recherches en didactique des mathématiques

III.1 : Un double constat

Je cite ici C. MARGOLINAS (1992) : "Le rôle du maître a été peu étudié dans la théorie des situations didactiques", plus loin, évoquant un article de BESSOT et EBERHARD dans *Recherches en Didactique des Mathématiques*, "quand son rôle est décrit, c'est qu'il a été perçu comme plutôt négatif par l'équipe de chercheurs (et ceci y compris si l'enseignant lui-même en fait partie)".

A la date du 31 décembre 1993, sur 100 articles parus dans RDM, quatre comportaient dans leur titre les mots "maître" ou "enseignant" :

- R. NOIRFALISE : *Attitudes du maître et résultats scolaires en mathématiques*, vol. 7.2
- H. STEINBRING : *Mathematics in teaching processes. The disparity between teachers and students knowledge*, vol. 11.1
- G. BROUSSEAU, J. CENTENO : *Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant*, vol. 11.2
- C. MARGOLINAS : *Eléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion*, vol. 12.1.

On me rétorquera que l'enseignant est présent dans tous les articles. Oui, bien sûr, et non car, comme le note d'une certaine façon MARGOLINAS, il est souvent un élément périphérique de l'étude et non l'élément central. Alors ? Sujet tabou, dangereux ? (pour qui ?) Cela renvoie-t-il à la "sacro-sainte liberté de l'enseignant" dans "sa" classe ?

Toujours à la date du 31/12/93, l'expression "formation des enseignants" n'apparaissait dans aucun titre d'article.

Je ne m'autoriserai pas ici à avancer des explications à ces deux constats, cet article étant déjà suffisamment impertinent, au sens de frondeur, car j'espère qu'il ne l'est pas au sens de non-pertinent.

III.2 : Le travail de Jean PORTUGAIS

Dans sa conférence au Séminaire national de didactique des mathématiques à la suite de sa soutenance de thèse, J. PORTUGAIS espérait avoir ouvert une "*piste de nouvelles recherches*". Il a, au cours de sa recherche, travaillé simultanément les quatre questions de la fin du paragraphe précédent. Il a transposé la notion de "situation a-didactique" (I_3), un des concepts-clés de la DDM, et a construit un dispositif de formation d'élèves-instituteurs qui, du fait qu'il ne comporte pas de consigne venant du formateur concernant la façon de gérer les erreurs des élèves, génère chez le formé un problème à résoudre (I_4). Il a ainsi mis en évidence chez les stagiaires (I_1) quatre types de comportement par rapport à cette gestion des erreurs de calcul chez les élèves. Cette démarche, relatée dans une thèse et bientôt sous la forme d'un livre à paraître chez P. LANG, Berne, est l'exemple d'une réponse à l'interrogation (I_2).

III.3 : Un problème de formateur donne naissance à une recherche

En tant que formateur en formation continue dans une MAFPEN, disposant d'actions de formation courtes, 5 jours maximum (de l'importance du temps didactique en formation d'enseignants !), je me suis trouvé au cœur de l'étranglement du deuxième schéma du paragraphe I et, comme nombre de mes collègues formateurs, me suis souvent vu rétorquer "la recherche, l'innovation, c'est bien joli, mais ça ne peut pas marcher dans des conditions normales !" Il y a, on le sait, de multiples obstacles à la diffusion des savoirs sur l'enseignement, certains explicités par les collègues, d'autres restant implicites. Je ne vais pas entreprendre ici d'en dresser la liste. Je me suis, pour ma part, intéressé au cours d'une recherche, à l'un de ceux qui restent souvent de l'ordre de l'implicite, la représentation de ce qu'est l'enseignement des mathématiques chez des enseignants de cette discipline, pour essayer d'apporter quelques éléments de réponse à l'interrogation (I_1).

"Il est relativement banal aujourd'hui, d'avancer que les relations de l'enseignant au savoir, ses positions épistémologiques (qui sont le plus souvent implicites) jouent un rôle de premier plan dans les choix didactiques qu'il opère et, donc, dans le déroulement même du

processus d'enseignement." (S. MAURY, 1992) L'auteur, dans cet article, prend le mot "savoir" au sens de "savoir disciplinaire" (il s'agit ici des probabilités) mais je généraliserais volontiers l'acception du terme "savoir" aux savoirs didactique, pédagogique, expérientiels (le savoir S3).

J'ai proposé à des collègues de collège et de lycée de choisir, de façon ordonnée, des mots dans un corpus qui pouvait servir à décrire l'activité d'enseignement des mathématiques en termes de **gestes** (CHEVALLARD, 1989), des verbes, de **jugements**, des adjectifs ou d'**"emblèmes"**, des substantifs (voir tableau ci-après).

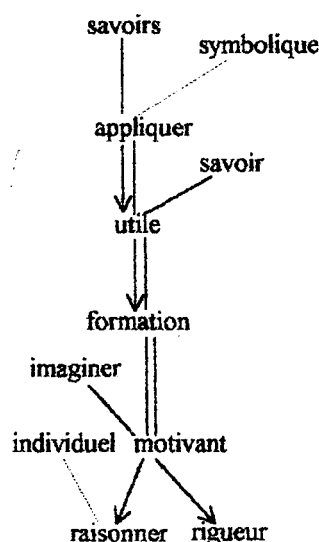
théorique		faire		rigueur	
symbolique		parler		démonstration	
concret		écrire		conjecture	
motivant		raisonner		science	
lassant		structurer		savoirs	
socialisé		savoir		jeu	
individuel		imaginer		plaisir	
difficile		douter		problème	
utile		appliquer		démarche	
ouvert		résoudre		formation	

Mais porter un regard sur l'enseignement des mathématiques dépend du point de vue que l'on adopte, c'est pourquoi il a été demandé aux enseignants auxquels ce questionnaire a été envoyé de positionner leurs choix dans quatre tableaux identiques à celui-ci mais en considérant successivement quatre points de vue :

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

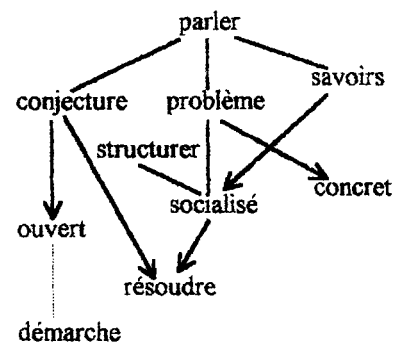
Quarante-huit questionnaires sont revenus de lycée et quarante de collège. Ces données ont été traitées par l'analyse statistique implicative (GRAS, 1992) après transformation des variables ordinales en variables modales (BAILLEUL, 1994). Les relations d'implication entre variables ont été visualisées sous forme de graphes implicatifs qui permettent l'appréhension de la complexité (GRAS et al. 1994, BAILLEUL, 1994). On met en évidence des "structures de représentation" qu'on cherche à caractériser du point de vue du mode de fonctionnement de l'enseignement des mathématiques qu'elles sous-tendent.

Ainsi par exemple, la perception que les enseignants de lycée ont de leur propre enseignement fait apparaître deux structures bien différenciées. La première (voir schéma page suivante), très fortement hiérarchisée, va des savoirs au Savoir Mathématique, le "raisonnement", charge à l'élève de s'impliquer dans cette chaîne. La deuxième structure,



Structure I

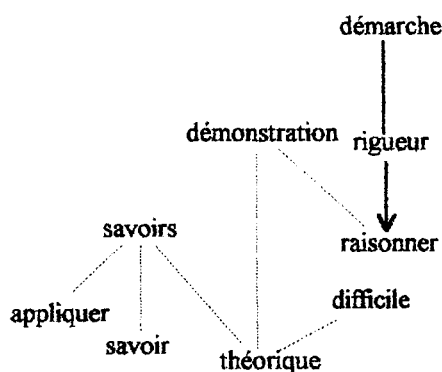
moins rigide, est composée de deux sous-structures. Dans la première, la position centrale du mot "conjecture" peut s'interpréter comme une stratégie de compensation de la motivation défaillante des élèves, basée sur une reconstruction épistémologique du sens des savoirs à construire et à utiliser. Dans la seconde, c'est le mot "socialisé" qui occupe une position nodale. Je propose l'interprétation suivante. Avant de résoudre les questions qui sont l'objet de l'activité, l'enseignant "parle les savoirs", "parle le problème", structure l'activité, en cela, il la socialise au sein de la communauté de la classe, au mieux de ce qu'il connaît de celle-ci, essayant ainsi d'uniformiser son public pour gérer, et peut-être aussi supporter, l'hétérogénéité des élèves. Globalement, je pense qu'on peut lire



Structure II

derrière cette structure un enseignement qui tente de s'adapter aux élèves présents, présence dont l'origine est une forte demande sociale, tout en reconstruisant un sens aux savoirs en jeu. A travers ces deux structures apparaissent les tensions qui traversent les pratiques enseignantes de chacun : mathématiques, élèves, sens.

La notion mathématique de contribution des sujets à la constitution d'une classe ou d'un chemin (BAILLEUL, 1994) permet d'évaluer, pour quelque type de variable que ce soit (binaire, modale ou ordinale) la "responsabilité" des individus dans les regroupements de variables. Une lecture transversale des positionnements des individus dans les quatre points



de vue met en évidence un phénomène intéressant. Il apparaît que le fait, pour un enseignant de lycée, de percevoir l'enseignement des mathématiques autour de soi comme réplique d'un certain mode de fonctionnement interne des mathématiques (voir ci-contre), au niveau de leur exposition, a de fortes chances d'entraîner celui d'être représentatif de la première structure évoquée dans le paragraphe précédent, centrée sur la discipline, des savoirs au Savoir. Je pense qu'on peut déceler ici ce que D. JODELET (1991) désigne sous le terme d'"*intériorisation d'autrui*" : c'est ce qui se passe autour de moi, enseignant de mathématiques, qui va, pour une large part, consciente ou non, influencer ce que je vais

faire dans une classe. Prendre conscience de ce phénomène me semble pouvoir être un enjeu important de formation.

J'ai montré, dans une autre partie de mon travail, que ces interprétations en termes de caractérisation des structures mises en évidence par des graphes élaborés à partir de calculs sur des données recueillies auprès de collègues, pouvaient servir d'analyseur pour lire des discours d'enseignants et des cahiers d'élèves.

III.4 : La position du chercheur

Le pronom personnel "je" est employé dans le paragraphe précédent. Il ne faut pas lire à travers cette utilisation une quelconque suffisance de ma part. Je suis trop redevable à de multiples personnes et/ou courants de pensée qu'il me fut donné de rencontrer dans divers réseaux et/ou dans des lectures. Mais, comme MARGOLINAS (1992), je voudrais marquer ici que les faits (pour une distinction information, données, fait, voir DE BRUYNE, HERMAN, DE SCHOUTHEETE, 1975) que j'infère à partir de données collectées, en interprétant les résultats des calculs faits sur celles-ci, sont proposés en tant que "thèses", au sens propres du terme.

Elles m'ont servi d'outils pour lire certains aspects de la réalité : des discours d'enseignants et des documents-élèves. Ce travail me semble pouvoir être qualifié de "recherche exploratoire". Osons une métaphore. J'avais pour ambition de mieux connaître la "banquise" des représentations de l'enseignement des mathématiques chez les enseignants de mathématiques de lycée et de collège. A cette intention, j'ai construit des "outils de forage" (les interprétations des structures) qui me servent à prélever des "carottes" au cours des entretiens avec des enseignants. Lors de la fonte, il arrive que des pans entiers de la banquise se détachent, les icebergs, laissant parfois apparaître des éléments la constituant (les traces dans les cahiers d'élèves), mais il en est aussi qui se fondent dans l'immensité sans qu'on ait pu les repérer...

IV. Les situations de formation des enseignants de mathématiques.

Si je reviens maintenant au dernier schéma du II, J. PORTUGAIS peut être positionné simultanément comme ChD, F et ChDF. Comme ChD, il identifie quatre types de gestion des erreurs de calcul chez les enseignants-stagiaires, comme F, il permet à ceux-ci de passer de s3 à S3 et comme ChDF, il produit et analyse sous le contrôle de la théorie des situations, une ingénierie de formation. Je crois, pour ma part, m'être positionné sur le disque ChD, en tant que F.

Dans les deux cas ci-dessus, aborder une recherche sur la formation ou sur le pôle enseignant du système didactique, l'a été **en tant que formateur**. Ce type de recherche est, par essence, **finalisé dans l'action**, celle de former des enseignants, action conçue **par, dans et pour la théorie** en même temps que **par, dans et pour la pratique enseignante** au quotidien.

J'attribue le qualificatif de "*congruente*" à une situation de formation d'enseignants si elle est conçue simultanément **par, dans et pour une théorie et par, dans et pour la pratique** quotidienne.

Le dispositif de PORTUGAIS répond parfaitement à cette définition. J'ai proposé dans (BAILLEUL, 1994) le descriptif d'une action de formation dans laquelle le jeu qui s'instaure entre un travail mathématique d'analyse de données et un travail sur les représentations de l'enseignement des mathématiques permet de faire naître, au cours de cette action, ce caractère de congruence à propos duquel on fait le pari qu'il aura des répercussions dans la pratique enseignante.

Concevoir des situations de formation d'enseignants de mathématiques sur le principe de la congruence, voilà un vaste et difficile chantier que se doit d'"attaquer" la didactique de la formation des enseignants de mathématiques.

BIBLIOGRAPHIE

ALTET, M., (1994). La formation professionnelle des enseignants. Analyse des pratiques et situations pédagogiques, Pédagogie d'aujourd'hui, PARIS, PUF.

BAILLEUL, M., (1994). Analyse statistique implicative : variables modales et contribution des sujets. Application à la modélisation de l'enseignant dans le système didactique, Thèse de l'Université de RENNES I.

BROUSSEAU, G., (1992). Le regard du didacticien sur ce que pourrait être la formation des enseignants de mathématiques, Conférence non publiée, Stage PNF GCAL02E : Conception de scénarios de formation, Houlgate.

BROUSSEAU, G., CENTENO, J., (1992). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.11/2.3, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.

CHEVALLARD, Y., (1989). 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.

DE BRUYNE, P., HERMAN, J., DE SCHOUTHEETE, M., (1975). Dynamique de la recherche en sciences sociales, collection Sup, le sociologue, PARIS, PUF.

GRAS, R., (1992). L'analyse de données : une méthodologie de traitement de questions de didactique, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.12/1, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.

GRAS, R., TOTOHASINA, A., ALMOULOU, S., RATSIMBA-RAJOHN, H., BAILLEUL, M., (1994). La méthode d'analyse implicative en didactique. Applications, in Vingt ans de didactique des mathématiques en France, eds : Artigue, Gras, Laborde, Tavinot, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.

JODELET, D., (1991). Représentations sociales : un domaine en expansion, in Les représentations sociales, sous la direction de D. JODELET, Sociologie d'aujourd'hui, PARIS, PUF.

MALGLAIVE, G., (1990). Enseigner à des adultes : travail et pédagogie, PARIS, PUF.

MARGOLINAS, C., (1992). Eléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.12/1, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.

MAURY, S., (1992). La représentation du savoir chez l'enseignant, source de difficultés dans l'enseignement de certaines connaissances ? in Tréma n°1, IUFM, MONTPELLIER.

NOIRFALISE, R., (1988). Attitudes du maître et résultats scolaires en mathématiques, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.7/3, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.

PORTUGAIS, J., (1992). Didactique des mathématiques et formation des enseignants : le cas des erreurs de calcul, Université de Genève, FPSE.

STEINBRING, H., (1991). Mathematics in teaching processes. The disparity between teacher and student knowledge, in Recherche en Didactique des Mathématiques, vol.11/1, GRENOBLE, La pensée sauvage éditions.