

Les trois textes suivants font suite à la présentation de Guy Brousseau, Denise Greslard, Marie-Hélène Salin, Yves Matheron et Serge Quilio, autour du thème « L'accès au milieu scolaire pour l'élaboration et l'expérimentation d'ingénieries didactiques de recherche : conditions et contraintes, les *expériences du COREM et des LéA* ».

**L'ACCES AU MILIEU SCOLAIRE POUR L'ELABORATION ET
L'EXPERIMENTATION D'INGENIERIES DIDACTIQUES DE RECHERCHE :
CONDITIONS ET CONTRAINTES.
LE CENTRE D'OBSERVATION ET DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT
DES MATHEMATIQUES (COREM)**

Guy **BROUSSEAU**

guy.brousseau@numericable.fr

Denise **GRESLARD**¹

dgreslard@aol.com

Marie-Hélène **SALIN**

mh.salin@sfr.fr

Résumé

Le COREM était un dispositif qui fut créé par l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) de l'Université de Bordeaux en 1972 pour répondre à l'exigence de rapport au milieu scolaire évoqué dans le titre de cette page du séminaire.

Dans un premier texte, D. Greslard et M.-H. Salin décrivent succinctement les caractéristiques principales de ce dispositif et quelques éléments-clés de son fonctionnement. L'exposé se termine par la présentation de l'état actuel de la conservation des données du COREM et de leur mise à disposition des chercheurs.

Dans un deuxième texte, G. Brousseau revient sur l'origine et l'objectif du projet du COREM puis évoque la situation actuelle de la didactique des mathématiques et la nécessité de travailler à l'unification de son champ.

Mots clés

Ingénieries didactiques de recherche, observations de classes, interactions chercheurs et enseignants, déontologie, théorie des situations didactiques, données du COREM.

¹ Nous avons été pendant plus de vingt-cinq ans acteurs au sein de ce dispositif, D. Greslard en tant qu'enseignante puis directrice de l'école élémentaire, M.-H. Salin en tant que chercheur puis responsable du fonctionnement. C'est donc d'une place différente que nous pouvons en parler. Nous avons décrit ce fonctionnement dans d'autres documents : Greslard & Salin (1998) ; Greslard & Salin (2011).

PRESENTATION DU DISPOSITIF

Le COREM était un “projet” conjoint :

- de l’Université Bordeaux I, d’abord de l’IREM, puis à partir de 1990 du Laboratoire Aquitain de Didactique des Sciences et des Techniques (Ladist) dont relevaient les chercheurs en didactique des Sciences
- de l’Inspection Académique de la Gironde, qui fournissait 9 postes d’enseignants supplémentaires aux écoles Jules Michelet (maternelle et élémentaire), situées près de l’Université, mais dans un quartier d’habitat populaire

Ses objectifs généraux

Il était conçu pour :

- mener à bien les recherches indispensables à l’avancement de la connaissance des phénomènes d’enseignement des mathématiques,
- concevoir et étudier des situations d’enseignement nouvelles qui permettent une meilleure appropriation de cette discipline par les élèves,
- développer ainsi la constitution d’un corps de connaissances nécessaires à la formation des enseignants.

Collaboraient à son fonctionnement

- les enseignants-chercheurs du LADIST, la plupart formateurs à l’Institut Universitaire de Formation des Maîtres (IUFM),
- les directeurs des écoles, les enseignants et le psychologue scolaire en poste à Michelet,
- des formateurs IUFM du premier degré en tant qu’experts,
- les étudiants en didactique des mathématiques (DEA, thèse).

L’existence du centre a permis la constitution de deux sources de données :

- le recueil d’informations qualitatives et quantitatives sur l’enseignement des mathématiques à l’école primaire sur une longue durée : progressions suivies, fiches de préparation des séquences, travaux des élèves, épreuves d’évaluation et résultats,
- l’observation de classes avec deux modalités :
 - d’une part, des observations qui constituent un moment essentiel des recherches utilisant l’ingénierie didactique comme méthodologie,
 - d’autre part, des observations destinées à dégager et expliquer des phénomènes de didactique, concernant l’enseignement "tel qu’il se pratique".

Les caractéristiques de l’école Michelet

- L’école maternelle comportait 4 classes, l’école élémentaire 10 classes. Elles accueillait les enfants du secteur scolaire (ZUP de Talence).

- Les programmes étaient ceux définis par les instructions en vigueur, y compris en mathématiques.
- Les enseignants étaient volontaires. C'était des enseignants ordinaires qui présentaient leur candidature devant une commission comportant des représentants des diverses catégories de personnel et l'inspecteur primaire.
- Les enseignants n'étaient pas des chercheurs. Ils devaient, en revanche, se sentir impliqués dans la recherche.
- Ils travaillaient en équipe (3 enseignants pour 2 classes). Le tiers de leurs heures en présence des élèves était remplacé par le temps COREM, qui comportait quatre types d'activités : formation continue / participation à la recherche / observations / préparation de la semaine par niveau avec l'aide d'un expert (formateur IUFM)
- Les séquences de classe étaient filmées dans une classe-studio aménagée à cet effet, dans un bâtiment dédié au COREM.

QUELQUES ELEMENTS CLES DU FONCTIONNEMENT DU COREM

Guy Brousseau a écrit plusieurs textes sur ce fonctionnement et les raisons qui ont conduit les auteurs du projet au choix des caractéristiques que nous venons de décrire. Ces textes ont déjà été ou seront mis sur son site (<http://guy-brousseau.com/>). Dans cet exposé, nous reprenons quelques éléments qui nous paraissent particulièrement importants.

Pourquoi un tel dispositif ?

La description que nous venons de vous faire montre la complexité du dispositif. Pourquoi ne pas faire plus simple ? On ne peut répondre à cette question sans évoquer les problèmes de déontologie soulevés par le travail du didacticien, comme l'a fait Guy Brousseau aux journées d'inauguration de VISA en 2009.

L'observation de classes met en contact deux « sociétés » différentes,

- d'une part, celle d'une classe, ou d'une école, avec ses fonctions ses rites et sa culture, explicite et implicite, que l'observateur doit considérer comme inconnues de lui et en partie des acteurs eux-mêmes,
- et d'autre part, celle de la recherche non moins complexe et opaque.

Leurs obligations respectives sont également importantes, impérieuses, techniques, légitimes... et peu conciliables.

Contrairement aux apparences, l'école est une société fragile, aux rites subtils. En tension permanente, elle dépend fortement de ses relations avec l'environnement. Toute intrusion et toute atteinte à son image la met en danger.

Aussi pour le chercheur, la seule approche satisfaisante vis-à-vis de l'enseignement et des élèves devrait être celle de l'anthropologue. (Brousseau, 2009)

C'est souvent une approche de ce type qui est mise en œuvre dans les recherches sur les pratiques des enseignants² mais la recherche s'appuyant sur l'ingénierie didactique ne peut

² avec une mise au clair de la méthodologie suivie (pour un exemple, voir F.Leutenegger 2000)

s'en contenter. Des interactions beaucoup plus fortes sont nécessaires entre chercheurs et enseignants puisque l'ingénierie didactique vise la production de moyens d'enseignement.

La complexité du fonctionnement du COREM tenait à la volonté des initiateurs du projet de faire en sorte que la vocation pédagogique de l'école ne soit pas altérée par l'existence des recherches, et que celles-ci puissent se dérouler dans les meilleures conditions méthodologiques possibles. Les interactions des chercheurs avec les classes observées étaient institutionnellement réglées, les obligations réciproques des uns et des autres étaient explicitées, indépendamment des personnes, ce qui devait garantir un « contrat de recherche » satisfaisant³. Ceci a permis de résoudre beaucoup des problèmes posés par l'intrusion de la recherche dans l'école mais le dispositif complexe et très coûteux, qui a fonctionné de 1972 à 1999, n'a pas été repris ailleurs et a disparu il y a 14 ans.

Les rapports de l'école et de son environnement

Comme nous venons de le dire, l'école est une société fragile. Le fait que le COREM ait été une institution régie par des règles explicites, tant vis-à-vis des élèves et de leurs familles que vis-à-vis de la hiérarchie de l'éducation Nationale, a été un élément essentiel pour la réussite du dispositif et son maintien pendant 27 ans.

- Les familles avaient l'assurance que le programme officiel serait suivi, et que les apprentissages des élèves seraient régulièrement évalués. Les enseignants, par équipe de niveaux rencontraient les familles toutes les fins de trimestre lors d'une réunion collective suivie d'entretiens individuels. À la fin de chaque année, les élèves passaient les TAS (tests nationaux d'acquisitions scolaires) et les résultats des classes de Michelet étaient analysés avec soin par les enseignants et le responsable du COREM au cours d'un bilan de 3 jours.

- L'IEN participait au recrutement des enseignants, l'accord des syndicats pour une procédure inhabituelle avait été obtenu. L'IEN participait au bilan et il en recevait un rapport écrit.

- Les rapports avec les autres écoles et le collège étaient du même type que ceux d'une école ordinaire

- Au niveau de l'environnement local de l'Education Nationale, la règle de conduite a été de ne jamais se mettre en avant mais de répondre de manière favorable aux demandes faites par le Rectorat (publication de documents), l'Inspection académique (stages pour les IEN du département, réunions pédagogiques menées par les enseignants de Michelet)

Deux types d'études liées aux deux étapes de la Théorie des Situations Didactiques

Pour mieux comprendre la nature du travail d'observation réalisé au COREM, il semble nécessaire de rappeler que la TSD s'est constituée peu à peu et a donc été largement modifiée au fil des années. Nous devons revenir sur des distinctions importantes à propos du terme « situation didactique », en reprenant les distinctions et les termes que G. Brousseau utilise depuis le début des années 90, distinctions correspondant à deux points de vue différents sur les situations didactiques.

³ Quelques équipes de recherche en didactique des mathématiques ont théorisé la nature de leurs rapports avec les institutions scolaires. C'est le cas de la recherche collaborative québécoise (Desgagné et coll. 2001), ou du modèle italien de la recherche en innovation (Arzarello et Bartolini-Bussi 1998), qui s'appuie sur les interactions entre chercheurs et « enseignants-chercheurs » ou bien encore du contrat de recherche explicité par A. Fluckiger (2004). A notre connaissance, peu d'équipes françaises l'ont fait.

1- Premier point de vue

La situation est l'environnement de l'élève mis en œuvre et manipulé par l'enseignant ou l'éducateur qui la considère comme un outil [...] pour enseigner une connaissance déterminée. La didactique étudie et produit ces moyens, en particulier par ses travaux d'ingénierie. (Brousseau 1997, p. 2)

G. Brousseau désigne maintenant l'environnement théorique des situations d'apprentissage par adaptation, construit autour de la notion de situation didactique, par l'expression : « La théorie des situations mathématiques ».

Le COREM a été conçu comme le lieu de cette mise à l'épreuve de la théorie : l'observation de l'élaboration par les élèves des réponses adaptées, attendues, constitue une preuve de la possibilité génétique d'un apprentissage du savoir considéré. Ce choix initial a eu pour conséquence l'élaboration « d'un contrat d'observation » particulier, passé entre les chercheurs et les enseignants.

2 - Deuxième point de vue

La situation didactique est l'environnement tout entier de l'élève, l'enseignant et le système éducatif lui-même y compris. (Brousseau 1997, p. 2)

L'observation et l'analyse des phénomènes se produisant au COREM de manière régulière, au cours ou à côté même de la mise au point des ingénieries ont permis d'avoir accès à cet environnement et à G. Brousseau de proposer une modélisation de l'enseignement, modélisation que constitue maintenant « la théorie des situations didactiques en mathématiques » stricto sensu.

C'est en grande partie grâce aux questions soulevées par les observations du COREM et par les données recueillies tout au long de l'enseignement des mathématiques que la Théorie des Situations Didactiques (TSD) s'est peu à peu enrichie des concepts de dévolution, d'institutionnalisation, de structuration du milieu puis de mémoire didactique qui permettent de modéliser l'action de l'enseignant au sein de la situation didactique.

Ces deux aspects du rôle du COREM sont présentés ci-dessous, avec un développement plus important du premier, qui correspond plus précisément au contenu de cet exposé.

Description des interactions chercheurs / enseignants dans leur collaboration à l'étude d'ingénieries didactiques

Comme nous l'avons dit, dans un premier temps, les expérimentations ont permis le développement de la « Théorie des Situations Mathématiques » et l'élaboration de processus d'enseignement couvrant la presque totalité du domaine arithmétique visé à l'école primaire. Jusqu'à la fermeture du COREM, d'autres processus d'enseignement ont été étudiés et mis au point.

1- Le cas d'une ingénierie courte

Beaucoup de travaux d'ingénieries sont menés grâce à l'aide d'enseignants volontaires, intéressés par la recherche et ne pouvant s'engager que pour quelques séances. On peut estimer que les interactions entre enseignants et chercheurs, lorsqu'il s'agit de mettre au point des ingénieries « courtes » ne sont pas fondamentalement différentes de ce qui se passait au COREM, c'est-à-dire une collaboration en plusieurs étapes :

- Présentation du projet du chercheur aux enseignants du niveau concerné, des savoirs visés en fin de processus, des problèmes posés aux élèves et de l'éventail des stratégies que l'on pouvait attendre d'eux.

- Préparation de la séance observée.

L'idéal aurait été que l'enseignant puisse, à partir des explications du chercheur, dérouler dans sa tête le scénario de la séance avec suffisamment de précision pour qu'il n'ait pas à s'interroger sur des choix essentiels. Le résultat du travail commun se traduisait par la rédaction de la fiche didactique, c'est-à-dire du descriptif prévisionnel de la séance

- Préparation de l'observation.

L'observation d'une séquence doit permettre au chercheur de répondre à une liste de questions qu'il se pose sur les caractéristiques de la situation, à partir de l'observation de ses effets, attendus et inattendus, lors de la mise en oeuvre de la leçon dans la classe observée puis de revenir sur l'analyse a priori de la situation a-didactique. C'est donc en fonction de ces questions que, assisté des directrices (qui assuraient les prises de vue), il décidait des informations à relever et s'assurait que ce serait possible. Il donnait ses consignes aux observateurs (enseignants de l'école et didacticiens présents) après avoir commenté la fiche didactique de manière suffisamment détaillée pour que ceux-ci comprennent les enjeux de l'observation.

- Déroulement de la séquence et de l'observation.

Le rôle des observateurs était de recueillir de l'information tout en se faisant oublier. Une présence neutre auprès des élèves, une densité suffisamment faible pour ne pas gêner l'enseignant dans ses déplacements, sont nécessaires. Cela a l'air tout simple, ce ne l'est pas.

L'enseignant devait lui aussi pouvoir oublier qu'il était sous le regard du chercheur et ses décisions ne pas être assujetties aux attentes du chercheur (ou à ce qu'il croyait qu'elles étaient) mais au projet d'enseignement.

- Analyse à chaud.

Après le déroulement de la séance observée, un temps essentiel était consacré à une "analyse à chaud", où les différents partenaires essayaient de reconstituer "ce qui s'était passé", en croisant différents "regards" : celui de l'enseignant, et ceux des différents observateurs qui pouvaient se faire une idée complètement différente selon les groupes d'enfants observés. Une première analyse des travaux des élèves permettait d'enrichir la discussion.

C'est l'enseignant qui prenait la parole en premier. Il était important pour lui de pouvoir exprimer comment il avait ressenti la leçon, quels avaient été les moments plus ou moins difficiles et dans quelle mesure il pensait avoir atteint ses objectifs. Au cours des échanges qui suivaient, il était souvent conduit à proposer des explications à certaines de ses décisions instantanées.

Cette analyse à chaud était en général très enrichissante pour le chercheur, même s'il lui restait à confirmer, ou à infirmer, par des analyses plus fines, basées sur les données recueillies, les faits et les hypothèses formulés par les différents partenaires. Le plus souvent possible, l'analyse à chaud était filmée. Cela permettait au chercheur de bénéficier de la grande richesse des échanges.

Cette analyse était souvent difficile pour l'enseignant. Celui-ci devait comprendre que les participants parlaient de son action comme celle d'un acteur pris dans un réseau de contraintes dont une petite partie était constituée de celles fournies par la fiche, et non comme celles de la personne X ou Y. Le fait que ce soit le chercheur qui était le responsable de l'ingénierie contribuait à cette dépersonnalisation. Aussi pendant de nombreuses années, la règle était que

l'on n'observait à l'école que des séquences préparées en détail avec des chercheurs prenant la responsabilité d'une ingénierie.

Le fonctionnement décrit peut paraître rigide, il était le résultat d'une réflexion sur les conditions à suivre pour que les enseignants vivent l'observation de leur travail avec les élèves de manière sereine : cette observation s'inscrivait dans un projet de recherche concernant un thème ou un sujet d'études précis. Le contrat de l'enseignant était de mettre en scène un milieu bien déterminé, et de gérer les relations des élèves à ce milieu dans un rapport convenu avec le chercheur. Si l'objectif d'apprentissage n'était pas atteint, c'était d'abord la situation qui était examinée et donc le travail du chercheur qui était en cause : il avait laissé échapper une contrainte, une circonstance, qu'il s'agissait de découvrir, ou de reconnaître. Les distorsions qui pouvaient apparaître entre le projet sur lequel on s'était mis d'accord dans la préparation et sa réalisation n'étaient pas considérées comme des erreurs des enseignants, elles pouvaient être analysées au sein du groupe mixte d'observateurs (enseignants et chercheurs).

D'autre part, les enseignants de Michelet savaient qu'à tout moment ils gardaient la responsabilité de ce qui se passait dans la classe, jusques et y compris de prendre une décision différente de ce qui avait été prévu si ce qui l'avait été ne leur semblait pas compatible avec le projet d'enseignement. Cette règle était un garde-fou devant permettre au maître de garder la maîtrise de sa classe, puisque celui-ci, même en situation d'observation didactique était assujetti aux mêmes contraintes que lors d'une classe ordinaire.

2 - La mise à l'épreuve d'un processus d'enseignement long

La mise à l'épreuve d'un processus d'enseignement se développant sur une longue durée suppose, elle, des conditions d'interaction particulières : la recherche a besoin de conditions comme celles du COREM, qui assurent l'observation répétée sur plusieurs années du processus pour arriver à le mettre au point (l'enseignement des décimaux, celui de la désignation d'objets et de collections à l'école maternelle, par exemple).

Le suivi des apprentissages est essentiel et les enseignants de Michelet y étaient associés largement puisqu'ils disposaient d'une heure et demie par semaine de « participation à la recherche ». Une part importante de ce temps était consacrée à l'analyse des travaux écrits de leurs élèves (ayant pour but la constitution de « pavés », pour des analyses statistiques), qui permettait de suivre les apprentissages, que ce soit avec le chercheur s'ils étaient concernés par sa recherche, ou en équipe de 3 du même niveau, pour l'enseignement « ordinaire ».

3 - L'observation de séquences “ ordinaires ”

En dehors des périodes où des observations liées à des études d'ingénierie étaient réalisées, nous observions chaque semaine des séquences de classe que nous qualifions « d'ordinaires » à partir du moment où il n'y avait pas eu de préparation spécifique avec un chercheur sur leur mise au point avant l'observation. Les leçons observées pouvaient avoir été élaborées au cours de recherches plus ou moins récentes et avoir été intégrées dans le cursus normal ou relever de contenus jamais étudiés et donc de la responsabilité propre de l'équipe enseignante.

L'observation de telles séquences s'inscrivait dans une démarche de recherche sur les phénomènes d'enseignement concernant les pratiques courantes de classe. L'objectif était de pointer des phénomènes généraux pouvant porter tant sur la conception de la leçon que sur sa mise en œuvre par l'enseignant. Comme l'écrit G. Brousseau (1996) :

Au-delà des décisions contingentes, bonnes ou mauvaises de l'enseignant, nous cherchons à établir celles qui sont significatives d'un comportement de “ tous ” les professeurs. Il s'agit donc de reconnaître les conditions qui expliquent ces

décisions par les contraintes auxquelles le professeur s'est trouvé soumis.
(Brousseau 96 p. 31)

Pour l'observation, étaient de la responsabilité de l'équipe :

- le choix de la séquence, souvent parce qu'elle avait posé problème l'année précédente.
- la rédaction de la fiche didactique
- éventuellement, l'explicitation des questions que l'équipe se posait à son propos.

La demi-heure précédant l'arrivée des élèves était destinée à faire une analyse a priori très succincte de la situation didactique, qui permettait de dégager quelques conjectures ou questions auxquelles l'observation permettrait peut-être de répondre. Le rôle de ce questionnement était essentiel pour la formation des chercheurs et des enseignants observateurs.

Les deux questions qui mobilisaient la réflexion des participants étaient les suivantes :

- la situation dans laquelle les élèves sont placés les conduira-t-elle à développer les comportements attendus, caractéristiques des connaissances visées ?
- sur quels éléments l'enseignant pourra-t-il s'appuyer dans la phase de conclusion (Margolinas 1992) ?

D'autre part, l'école était aussi ouverte à des chercheurs qui, désirant observer le fonctionnement de l'enseignement des mathématiques de manière continue sur une certaine période, réalisaient leurs observations de manière individuelle et légère dans les classes (avec éventuellement enregistrement vidéo ou audio).

En conclusion, ce qui nous paraît peut-être l'essentiel concernant les conditions tant internes qu'externes de fonctionnement du COREM, peut être ainsi résumé :

Pour les chercheurs, la fréquentation du COREM leur permettait de mieux saisir la complexité de la situation didactique « stricto-sensu »⁴, par exemple :

- au cours de la préparation des séquences de classe : les questions des enseignants, leurs réticences, témoignent de l'importance qu'ils accordent à ce qui guide leur action, le savoir, puisqu'ils sont les responsables de son avancée dans la classe. Aussi, la négociation enseignants-chercheurs décrite ci-dessus n'était pas toujours facile. Ses difficultés pouvaient témoigner de questions de fond à travailler (Berthelot et Salin 2002 p.129) .
- dans le cadre des analyses à chaud des séquences observées où il s'agissait de mettre en relation les contraintes de la relation didactique avec les décisions du maître, relatives à la préparation ou au déroulement de la séance. C'est dans ce début d'après coup que souvent le chercheur découvrait que telle démarche des élèves ou de l'enseignant ne relevait pas du contingent mais du nécessaire.

Pour les enseignants, l'essentiel est exprimé dans ce point de vue, partagé par la plupart de ceux qui avaient choisi de travailler à Michelet : ils soulignent que le contrat avec le COREM leur garantissait de pouvoir exercer leur métier au moins comme ils pouvaient le faire dans une école ordinaire. Les règles de fonctionnement étaient écrites, connues, avec une possibilité institutionnelle de dire les conflits, de les réguler. Un enseignant n'était jamais seul dans ses rapports avec les chercheurs. Il faisait partie d'une équipe et même si un seul menait la séquence de classe, les deux autres enseignants du même niveau étaient impliqués dans la préparation. L'existence de ce contrat et la vigilance de l'institution signifiaient que les

⁴ Voir Salin M.H. (1999) Pratiques ostensives des enseignants

personnes qui acceptaient la situation difficile et inhabituelle de l'observation étaient respectées.

LA CONSERVATION DES DONNEES DU COREM ET L'ETAT ACTUEL DE LEUR MISE A DISPOSITION DES CHERCHEURS

Une des grandes préoccupations de G. Brousseau ces dix dernières années a été la conservation de ces données. Il a trouvé heureusement auprès de plusieurs institutions les soutiens nécessaires pour une conservation « brute », mais qui demanderait, pour être effective, à ce que le travail d'indexation puisse être assuré par des personnes qui ne seraient pas toutes à la retraite et seraient disponibles pour ce genre de tâches.

Les données papier : le suivi de l'enseignement des mathématiques et des apprentissages des élèves au long de l'année scolaire

À la fin de chaque année scolaire était constituée une boîte bilan contenant des documents papier : les productions individuelles écrites des élèves en mathématiques, les productions collectives, les contrôles aux diverses évaluations avec les exercices proposés et le relevé de chaque élève à chaque item sous forme de pavé, l'analyse statistique de certains de ces résultats, le bilan annuel écrit de l'équipe enseignante, et ceci pour chaque niveau de la petite section d'école maternelle au CM2. De plus, ces boîtes devaient contenir tous les documents papier afférents à une recherche menée sur le niveau⁵ : fiches didactiques, travaux d'élèves, notes d'observateurs etc. Les résultats et analyses étaient anonymés pour garantir la confidentialité par rapport aux enfants. Ce corpus extrêmement important et volumineux était archivé sur site et géré par les directeurs(trices). A la fermeture du COREM, il était constitué de 260 boîtes.

Elles ont été transférées par P. Orus, à l'Université de Castellon, où a été créé le *Centro de Recursos de Didáctica de las Matemáticas Guy Brousseau (CRDM-GB)*.

L'objectif prioritaire du CRDM Guy Brousseau est la promotion des activités en relation avec les observations des processus d'enseignement, d'étude et d'apprentissage des mathématiques. Il s'efforce de stimuler la connaissance de la recherche en didactique des mathématiques, grâce à la conservation et à l'accessibilité des Ressources du COREM, permettant ainsi d'ouvrir de nouvelles voies de recherche dans ce cadre.

Le CRDM met les ressources COREM à la disposition des chercheurs intéressés de 2 manières

- les originaux peuvent être consultés dans une salle de la bibliothèque de l'UJI,
- les documents numérisés au fur et à mesure de leur numérisation, sur le site <http://www.imac.uji.es/jornadas.php>, à la suite d'une procédure en cours d'établissement.

Les données vidéos du COREM

Les vidéos produites étaient classées et archivées par les directeurs(trices) et à disposition des chercheurs dans le cadre d'une convention précise.

Les vidéos tournées avant 1986 n'ont pas pu être conservées. À partir de cette date, le support vidéo VHS a permis de multiplier les occasions de vidéo (coût minime, copies et montages facilement réalisables)

⁵ Cela n'a pas toujours été le cas pour les travaux d'élèves.

Une partie des 450 vidéos recueillies pendant les quinze dernières années devraient être progressivement mises à disposition par le dispositif VISA, dans la mesure où elles pourront être indexées. Les sujets sont très divers, mais il est possible de faire des regroupements : la même leçon, filmée plusieurs années de suite avec des enseignants différents ; ou un même enseignant filmé dans des leçons différentes.

À partir de 1993, nous avons constitué pour chaque vidéo, un corpus papier indexé contenant une fiche indiquant des éléments techniques, le nom des personnes participant à l'observation, la fiche didactique de la séquence, les notes des observateurs, la chronique de la séquence, les notes prises lors de l'analyse à chaud. Lorsque cela était possible, nous avons reconstitué des corpus partiels pour des vidéos antérieures. Tous ces documents numérisés seront accessibles sur le site VISA, en même temps que la vidéo correspondante.

Nous avons choisi de commencer en priorité par les vidéos des ingénieries, en particulier de celles pour lesquelles des éléments d'information concernant les recherches sur lesquelles elles sont basées sont disponibles. A ce jour, 2 ensembles de vidéos sont accessibles : celles concernant l'enseignement des rationnels et décimaux au CM2, et celles concernant la désignation de collections en grande section d'école maternelle.

Le site de VISA : <http://visa.ens-lyon.fr/visa/presentation>

Remarque : Le site de Guy Brousseau comporte, sous l'entrée COREM, des documents et diaporamas fournissant de nombreuses informations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARZARELLO F., BARTOLINI BUSSI M.G. (1998). Italian Trends in Research in Mathematics Education: A National Case Study in the International Perspective,. In Kilpatrick J., Serpinska, *Mathematics Education as a Research Domain : A Search for Identity* (vol. 2 pp. 243-262).Dordrecht Kluwer Academic Publishers.

BERTHELOT R. ET SALIN M-H (2005), Vers une problématique de modélisation dans l'enseignement élémentaire de la géométrie in Salin M.H., Clanché P. et Sarrazy B. éd., *Sur la théorie des situations didactiques* La Pensée Sauvage, Grenoble

BROUSSEAU, G., (1978), L'Observation des activités didactiques *Revue française de pédagogie*, n° 45, 130-140

BROUSSEAU, G. (1996) Cours 2 : Les stratégies de l'enseignant et les phénomènes typiques de l'activité didactique. In Noirfalise R. et Perrin-Glorian M. J. (eds) *Actes de la huitième Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques* .pp. 16-30 IREM de Clermont-Ferrand

BROUSSEAU G. (1997) La théorie des situations didactiques site : <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2011/06/MONTREAL-archives-GB1.pdf>

BROUSSEAU G. (1998). Le Centre d'observation de l'IREM de Bordeaux Annexe p. 359-364 *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage

BROUSSEAU G. (2008) Notes on the observation of classroom practices, *Contribution to TSG24, ICME 11 (Monterrey, 2008)*, Translation by Virginia Warfield (University of Washington), disponible sur le site d'ICME, <http://tsg.icme11.org/document/get/315>

BROUSSEAU G. (2009) Sur un corpus de didactique *Journées inaugurales VISA* <http://visa.ens-lyon.fr/visa/reseau/seminaires/journees-inaugurales-14-et-15-mai-2009-1/conference-de-guy-brousseau-diaporama>

DESGAGNE S., BEDNARZ N., LEBUIS P., POIRIER L. ET COUTURE C. (2001) « L'approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre recherche et formation » *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 27, n° 1, p. 33-64.

FLÜCKIGER A. (2004) Analyse Didactique et Schème : *Recherches en didactique des mathématiques* 24/2.3 pp. 269-304

- GRESLARD D., SALIN M.-H., (1998), La collaboration entre chercheurs et enseignants dans un dispositif original d'observation de classes :le Centre d'Observation et de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (COREM), texte de la conférence parue dans « *Les liens entre la pratique de la classe et la recherche en didactique des mathématiques* », *Actes de la 50 ième Rencontre de la CIEAM*, Neuchâtel 2-7 Août 1998(p. 24-38)
- GRESLARD D., SALIN M.-H. (2011), La collaboration entre chercheurs et enseignants au COREM, une composante essentielle de la mise à l'épreuve d'une ingénierie didactique, in Margolinas & coll. *En amont et en aval des ingénieries didactiques*(vol 2 pp. 263-282)
- LEUTENEGGER F. (2000) Construction d'une « clinique » pour le didactique. *Recherches en didactique des mathématiques* 20/2 pp 209-250
- MARGOLINAS C. (1992) Éléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12/1.p.113-158
- SALIN M.-H. (1999) Pratiques ostensives des enseignants, in Lemoyne G. et Conne F., *Le cognitif en didactique des mathématiques*, Les Presses de l'Université de Montréal p.327 - 353

LE COREM ET L'ETUDE SCIENTIFIQUE DES SITUATIONS MATHEMATIQUES ET DIDACTIQUES

Guy **BROUSSEAU**

guy.brousseau@numericable.fr

<http://www.guy-brousseau.com>

1. Le projet du COREM a été une réponse (1967) à la demande d'André Lichnerowicz (1964)¹ : « Quelles sont les conditions limites d'une expérience en enseignement des mathématiques ? ». Sa réalisation a été l'œuvre d'un collectif de près de deux cent personnes, soutenues sans fracas par un nombre difficile à préciser de responsables administratifs, de savants, d'éducateurs et de parents pendant 30 ans.

Ces conditions relevaient de chapitres très divers : conditions administratives, scolaires, éducatives, sociales, financières, et surtout conditions scientifiques : types de recherches (fondamentales, appliquées, développement), interactions avec l'enseignement et l'apprentissage..., fondements et méthodes,.

Les parties les plus délicates concernaient les interactions des chercheurs d'abord avec les élèves et les enseignants, ensuite avec les milieux scientifiques, enfin avec la société elle-même. La façon dont nous avons résolu ou non ces problèmes pourrait encore aujourd'hui être décrite. Le projet a été présenté en 1968. L'école Jules Michelet a été dédiée à sa réalisation en septembre 1972², après deux années d'essais. Un projet similaire a été mis en œuvre par François Colmez à Antony (1970- 1980).

2. Le COREM a été conçu avec les mêmes méthodes et les mêmes principes que ceux que nous utilisons dans nos projets de *situations mathématiques* pour les élèves. Il s'agissait d'imaginer un dispositif qui rende « nécessaires » la conception, la formulation et la preuve de connaissances de Didactique des mathématiques, et qui contraigne les enseignants et les chercheurs à mettre continuellement en balance deux dispositifs, l'un nouveau et prometteur et l'autre classique et sûr. Ces connaissances apparaissaient dans des conditions générales qui, par ailleurs, assuraient que dans tous les cas l'enseignement, lui, serait un succès. Car à chaque étape d'un plan d'expérience A, était associé un plan B de sauvegarde auquel le professeur pouvait décider, seul, d'avoir recours s'il le jugeait nécessaire. Les discussions avaient lieu avant ou après les leçons. *Deux déontologies s'y affrontaient*, que je recommande à votre réflexion : celle de l'enseignement et celle de la recherche sur l'enseignement. Aucune recherche sur l'éducation ne devrait pouvoir s'en exonérer.

Contrairement à nos élèves, qui avaient l'assurance que quelqu'un avait balisé le chemin et que la solution et le succès existaient in fine, nous ne trouvions, dans les connaissances proposées par les Sciences de l'époque, que des ressources à soumettre comme les nôtres à l'épreuve du terrain. Le COREM, notre « Didactron » générait une Didactique des

¹ Je crois que Lichnerowicz m'a proposé ce sujet en réponse à mes critiques, à l'énumération des erreurs et des dangers que j'apercevais dans ce qui se préparait à l'époque et que je trouvais être des improvisations dangereuses et maladroites. Mon incroyable prétention ne l'a pas découragé mais il m'a chargé du paquet.

² grâce aux efforts de Michel Daubet, à l'époque l'inspecteur de la circonscription de Talence

Mathématiques hardie, provisoire mais dialectique, cumulative et progressivement de moins en moins incertaine. Le pragmatisme et l'imagination ont joué un rôle important dans la mise à l'épreuve ou dans la mise à distance des idées reçues. Nos travaux remettaient en cause un mode, cinq fois millénaire, de transmission de la culture fondée d'abord sur l'étude de textes...

3. La création de la didactique exigeait des établissements spécifiques originaux et surtout bien protégés contre les dérives et contre les réactions prématurées du milieu. La reproduction de nos expériences dans des lieux moins bien équipés et protégés aurait provoqué des réactions létales de la part des institutions savantes et du public. Le COREM avec l'IREM de Bordeaux a lutté dès le début contre les méprises, les maladresses et les excès induits autour de la réforme qui nous a fait naître. Nous n'avons pu que prévoir des dérives de toutes sortes et observer aussi précisément que possible leurs effets.

4. Pour d'excellentes raisons mathématiques, logiques, épistémologiques et parfois empiriques, nous avons été conduits rapidement à substituer aux concepts classiques, des concepts nouveaux avec un usage et un vocabulaire approprié aux nombreux phénomènes que nous devions étudier, conjointement et longuement, avant de pouvoir les communiquer. Les ruptures avec les approches classiques étaient trop nombreuses et trop profondes. Le public, comme les réformateurs, attendaient des IREM une mise en développement rapide, soutenue par des argumentations simples et par des innovations compatibles avec les connaissances disponibles chez les enseignants, augmentées de celles que fournissaient les mathématiciens. Il demandait d'y inclure les apports nouveaux dans des disciplines comme la pédagogie, la linguistique, l'épistémologie, la psychologie..., et acceptables et surtout gratifiant pour le public et en particulier pour les parents d'élèves... et pour les mathématiciens (!).

Or nos résultats les plus convaincants étaient obtenus dans des conditions tellement spécifiques qu'il était impossible de les faire connaître et surtout de les faire reproduire dans des lieux non protégés. Il n'était donc pas question d'encourager la réplique directe de nos expériences dans les conditions de l'époque, tant que des structures spécifiques, appropriées à des recherches expérimentales en Didactique des mathématiques, n'existeraient pas et tant qu'une culture Didactique appropriée ne se serait pas un peu répandue dans la population. Nous n'avons pas pu connaître, ni surtout su répandre assez vite cette culture, trop étrange par ses ambitions, ses méthodes et son éthique.

5. Aujourd'hui nous observons le retour en force des conceptions classiques, appuyées sur des médias modernes friands de conceptions simplistes et brutales de l'apprentissage. Ce retour montre bien les obstacles créés par la « didactique du texte » et par son corollaire : la suite « enseignement (définition, théorème, preuve) suivie d'épreuves (exercices et applications) », surtout adapté à une approche individuelle compétitive et coercitive de l'éducation. Ce dogme est intangible parce qu'il régit les importants et délicats équilibres entre les différentes disciplines et la société, à propos de l'enseignement. Cette culture constitue un obstacle épistémologique majeur à l'émergence d'une *Science Didactique pour laquelle la connaissance peut apparaître dans des circonstances favorables, se développer et précéder une mise en forme canonique effectuée par les élèves*. J'appelle de mes vœux une réelle coopération scientifique de ces communautés à propos de ce problème fondamental pour nos sociétés, non pas pour dicter ensemble ce qu'il faut faire mais pour comprendre comment fonctionne réellement l'acculturation des élèves à leur société.

6. J'insiste sur ce point pour répondre à ceux qui nous ont reproché ce qu'ils appelaient « la fermeture » de la Théorie des Situations Didactiques, voire une certaine rigidité dans sa conception, sans en comprendre l'objet ni les causes ; et aussi à ceux qui, suivant une tendance perverse de notre époque, voudraient attribuer la responsabilité de réponses nécessaires dans une situation, à des vertus ou à des vices de ses acteurs. Au contraire, nous

avons souvent diffusé trop prématurément des textes ambitieux mais inachevés et parfois énigmatiques, pour qui n'avait sous les yeux, ni la préparation, ni la loupe nécessaire.

7. L'héritage matériel, méthodologique, conceptuel et scientifique du COREM est considérable. Mais les approches de la Didactique des mathématiques sont nombreuses et leur connexion avec les Théories des situations (TSM et TSD) mériteraient d'être approfondies. J'aurais aimé contribuer à unifier un peu le champ de la didactique. En particulier, la théorie des champs conceptuels fait une place aux situations, mais nous n'avons pas saisi cette opportunité pour montrer et préciser leurs rapports. La théorie anthropologique du didactique formalise le traitement des connaissances mathématiques dans les systèmes sociaux. Elle refond ainsi l'analyse de la transposition didactique et lui fournit un cadre théorique et une ingénierie remarquables, mais ses rapports avec la théorie des situations ne sont pas précisés. Il serait utile de les reprendre et de les confronter, analogies et conflits, avec l'ensemble des approches (Théorie des champs conceptuels, Théorie de l'action conjointe, etc.)

8. En conclusion, les questionnements et les apports scientifiques du COREM sont incontestables mais les conditions indispensables pour assurer, d'abord leur vérification, puis l'exploitation multidisciplinaire de ses observations n'étaient pas encore réunies. Tout ce qui n'a pas été conclu et décrit, tout ce qui était connu et reconnu par une communauté et qui n'a pas été écrit n'est plus accessible qu'à travers les traces que nous laissons. Vous trouverez celles-ci et pour un temps encore, dans la mémoire de ses acteurs et dans les lieux énumérés ci-après... Le COREM serait-il donc mort sans successeur ? Non car Serge Quilio, Yves Matheron et leurs collaborateurs ont relevé à leur tour le défi. À eux la parole !