

Rapport d'activité bilan 2004

Michel Mizony, Gilles Aldon

Février 2005

Table des matières

1 - Formation de formateurs 2002-2004	2
1.1 Les regroupements et les intervenants	3
1.2 Le travail collaboratif	3
1.3 Le travail réalisé	3
2 - La formation de formateurs 2004-2006	4
2.1 Nouveaux programmes des classes technologiques	4
2.2 Liaison Ecole-collège	4
2.3 Liaison lycée-université	5
2.4 Lycée professionnel	5
2.5 Travail prospectif	5
2.5.1 Les Espaces Numériques de Travail	6
2.5.2 L'enseignement de l'algorithmique	6
2.6 Pérennisation du travail des groupes ayant suivi la formation de formateurs 2002-2004	6
3 - L'IREM dans l'Université Claude Bernard	7
3.1 Liaison Lycée-Université	7
3.2 CIES	7
3.3 Practice	7
4 - Politique de publication	8
5 - Autres Points	9
5.1 Rallye	9
5.2 Déménagement	9
5.3 Moyens humains	9

Introduction

Cette année s'est principalement caractérisée par la fin d'une première formation de formateurs avec un bilan très positif. Positif d'une part pour l'IREM grâce à l'apport de nouveaux formateurs qui travaillent maintenant dans des groupes de recherche ou de production (plusieurs brochures et cédéroms sont en cours de publications), d'autre part pour la formation puisque de nombreux stages (PAF, de bassin ou d'établissement) ont été d'ores et déjà proposés et effectués sur les thèmes de la "F2F". Une autre conséquence est la mise en route, en septembre 2004, d'une deuxième formation de formateurs qui a donné lieu à une deuxième convention entre le Rectorat de Lyon et l'IREM. Nous développerons ces formations dans les pages suivantes.

Comme deuxième point important il faut noter la mise en place de la liaison Lycée-Université, pour lutter contre la désaffection des études scientifiques, ceci dans le cadre d'une intensification de l'action de l'IREM à l'université. Cet effort a été possible grâce au rétablissement de l'équivalent d'un poste du supérieur dans le cadre du plan quadriennal. Ceci se fait en lien avec différentes structures de l'université : l'UFR de mathématiques, bien sûr, et le service Practice, le SUP, le LIRDHIST, la Mission Handicap de l'UCBL, entre autres, et le CIES.

Il avait été demandé lors du CA de l'IREM de l'année dernière de faire évoluer notre politique de publications en mettant en place une collaboration étroite avec le CRDP. C'est bien engagé et les premières productions coéditées vont bientôt paraître.

Nous terminerons ce rapport en signalant la mise en route d'un grand projet de Rallye mathématique sur l'académie, et en faisant le point sur les moyens tant humains que matériels et sur le déménagement tout récent de l'IREM.

Avant de passer au détail, rappelons, comme dans chaque rapport d'activité, la spécificité essentielle du travail d'un IREM

Spécificité de l'IREM et des recherches sur l'enseignement

La nécessité du travail des groupes de recherche de l'IREM tient à la distance qu'il y a entre les savoirs fondamentaux (scientifiques et/ou didactiques) dont les laboratoires Universitaires sont le lieu d'élaboration, et les savoirs professionnels nécessaires aux enseignants dans le quotidien de leurs actions. Les savoirs fondamentaux construisent de la compréhension en élaborant des théories et des modèles, leur transformation en savoirs professionnels pertinents relève d'un travail spécifique de type recherche appliquée, conduit simultanément par des enseignants du secondaire et des universitaires. C'est là la principale mission de l'IREM dont découlent les autres, c'est elle qui fonde la compétence de ses acteurs et la pertinence et la légitimité de leurs actions de formation. L'objectif de ces actions de formation est ensuite de permettre aux enseignants qui les suivent d'intégrer dans leurs logiques d'action les savoirs professionnels produits dans les groupes.

1 - Formation de formateurs 2002-2004

Cette formation de formateurs a fait l'objet d'une convention entre le Rectorat de Lyon et l'IREM. Elle a été finalisée avec la DAFAP tant sur les objectifs que sur les moyens, et avec les corps d'inspections sur les thèmes et contenus. De fait elle est le fruit d'un partenariat exemplaire.

Les 5 thèmes

La formation de formateurs en mathématiques confiée à l'IREM de Lyon s'est déroulée sur deux années scolaires 2002-2003 et 2003-2004. Les thèmes retenus, en accord avec les IPR de mathématiques étaient :

- Statistiques
- Calcul formel
- Graphes
- Géométrie dynamique
- Lycée Professionnel

La formation de formateurs s'est déroulée en alternant des rencontres régulières autour du thème d'étude choisi par les stagiaires et des "regroupements" pendant lesquels ont été abordés des sujets intéressant les formateurs. Les interventions d'universitaires ont permis aux stagiaires de confronter leurs pratiques d'enseignants avec la recherche universitaire. Par ailleurs, les interventions de formateurs plus expérimentés ont contribué à la mise en place d'une culture commune, indispensable à la cohésion d'un groupe de formateurs et facilitant le travail en commun.

1.1 Les regroupements et les intervenants

Dans le domaine de la didactique des mathématiques, 3 intervenants ont animé des demi-journées de formation :

- Viviane Durand-Guerrier, maîtresse de conférence à l'IUFM de Lyon,
- Claude Tisseron maître de conférences à l'Université Lyon 1,
- Gilles Germain maître de conférences à l'Université Lyon 1.

Dans le domaine de l'animation et de la gestion de groupes, Bruno Decoret Maître de conférence à l'Université Lyon1 a animé une après-midi

Dans le domaine des nouvelles technologies, Michel Mizony maître de conférence à l'Université Lyon 1, Gérard Kuntz professeur de lycée, et Gilles ALdon IREM de Lyon ont présenté des outils et/ou des analyses concernant l'utilisation de nouvelles technologies dans l'enseignement des mathématiques.

La dernière demi-journée de regroupement a été animée par Pierre Crepel, directeur de recherche au CNRS sur le thème de l'histoire des mathématiques.

Enfin, la partie administrative de la proposition et de l'animation de stage a été assurée par Pascale Guers (DAFAP).

1.2 Le travail collaboratif

Le travail collaboratif à distance des différents groupes de formation a été facilité par l'utilisation d'une plate-forme de travail ; le choix s'est porté sur la plate-forme Spiral, développée et gérée par le service Practice de l'Université Claude Bernard.

1.3 Le travail réalisé

Les quatre groupes de formation ont proposé des stages de formation au Plan Académique de Formation 2004-2005.

Le groupe "Graphes" a d'ores et déjà préparé et animé des stages de formation durant l'année scolaire 2003-2004. Par ailleurs, l'ensemble des réflexions et travaux réalisés durant les

préparations de stages ont été compilé dans une brochure qui est actuellement à la relecture avant d'être publié et distribué par le CRDP de Lyon.

Le groupe "Calcul Formel" prépare et anime des stages à la demande dans des établissements de l'académie (Roanne, Bourge en Bresse, Andrézieux, Villefranche).

Le groupe "Statistique" élabore un document d'accompagnement des TPE vu sous l'angle de l'utilisation des statistiques dans l'interprétation de données issues d'autres disciplines.

Le groupe "Géométrie dynamique" a animé des stages de formation du Plan Académique de Formation 2003-2004 et des stages à la demande dans des collèges et lycées de l'Académie. L'ensemble des réflexions et activités sont en cours de compilation sous forme d'un cédérom.

Le groupe "lycée professionnel", outre la maintenance du site LP anime et propose des stages de formation.

Il est clair que la co-animation a été un facteur important de l'investissement de nouveaux formateurs dans l'animation de stages dès cette année. D'une façon générale, la co-animation de stages, que les formateurs soient deux "nouveaux" ou qu'un "ancien" accompagne un débutant est un des éléments prépondérants à l'intégration dans une équipe de formateurs de nouvelles personnes et à la co-formation de formateurs. Nous souhaitons donc fortement que dans le cadre des formations de formateurs organisés par l'IREM cette dimension puisse être prise en compte.

2 - La formation de formateurs 2004-2006

Depuis le début de l'année scolaire 2004-2005, une nouvelle formation de formateurs a été mise en place par l'IREM en relation avec l'inspection pédagogique régionale de mathématiques et la DAFAP. Une nouvelle convention a été signée (Cf. l'annexe 1).

2.1 Nouveaux programmes des classes technologiques

Le contexte de cette action est l'évolution des classes technologiques et, en particulier, des programmes de mathématiques tant du point de vue des contenus que des intentions.

L'IREM de Lyon organise pour l'année scolaire 2004-2005 un groupe de réflexion et de production autour des nouveaux programmes des filières technologiques. L'objectif de ce groupe sera de mettre au point, de tester et d'analyser des situations de classe.

En s'appuyant sur les programmes, et les objectifs généraux, le groupe développera des situations d'enseignement en vue d'un accompagnement de la mise en place des programmes de mathématiques dans les filières technologiques en s'attachant tout particulièrement aux aspects nouveaux de ces programmes :

- lien avec les autres disciplines,
- analyse et critique de documents en utilisant les outils mathématiques des programmes,
- utilisation de l'outil informatique.

2.2 Liaison Ecole-collège

La liaison entre les écoles et le collège s'est surtout développée ces dernières années autour de la langue et des disciplines littéraires. Un nécessaire travail de liaison doit être engagé au niveau des mathématiques mettant en jeu des professeurs de collège et des professeurs des écoles.

En lien avec le rectorat, l'IUFM et les corps d'inspection, l'IREM pilotera un groupe dont l'objectif est de proposer, de concevoir et d'animer des stages de formations qui se dérouleront dès le début de l'année 2005 à destination des professeurs des écoles et des collèges.

Le but du groupe sera dans un premier temps d'élaborer et d'analyser des situations de classe sur les thèmes fondamentaux des programmes de l'école et du collège en mettant l'accent sur l'articulation entre les apprentissages. Ce matériau servira de base à l'élaboration et à l'animation des stages prévus.

2.3 Liaison lycée-université

Cette liaison est aussi bien une priorité rectorale et une priorité de notre université scientifique.

Le contexte du projet est la désaffection des études scientifiques par les élèves de lycée et en particulier des filières mathématiques. Dans ce contexte, l'IREM met en place une action expérimentale modeste consistant à constituer un groupe de travail sur la liaison et l'articulation lycée-université.

L'objectif est de donner aux lycéens une meilleure connaissance du milieu universitaire pour développer leur intérêt pour des études scientifiques. Cette connaissance passe par la découverte et l'expérimentation d'activités de type « études et recherche » donnant une image plus vivante des travaux scientifiques que la plupart des activités scolaires usuelles. C'est sur ce type d'activités que le réseau IREM est le plus à même d'utiliser son expertise. Il s'agit aussi de permettre à des étudiants de l'Université intéressés par l'enseignement, mais pas seulement, de découvrir l'intérêt de participer et/ ou de se sensibiliser à l'animation d'ateliers scientifiques.

La stratégie du projet consiste à mettre en relation des lycéens et des étudiants :

- les lycéens travaillent dans le cadre du cours de mathématiques, des TPE ou d'ateliers scientifiques sur des situations de recherche
- les étudiants suivent le module transversal "animation d'ateliers scientifiques" et sont amenés à encadrer le travail des lycéens.

2.4 Lycée professionnel

Compte tenu des nouvelles orientations de l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale concernant l'utilisation des TICE pour l'enseignement des mathématiques en lycée professionnel, les inspecteurs de l'Académie de Lyon chargés des mathématiques et des sciences physiques en lycée professionnel ont demandé à l'IREM de Lyon de piloter un groupe de réflexion et de production dont l'objectif est de concevoir des productions utilisant les TICE conformément aux orientations des IGEN, utilisables par les collègues et disponibles sur le site officiel de PLP de l'Académie. Les quatre professeurs se réuniront pour définir et se répartir les productions (un thème par trimestre par exemple) puis travailleront une demi-journée par semaine, selon leur liberté. Des réunions de bilan seront programmées en fonction des besoins.

2.5 Travail prospectif

La formation de formateurs en mathématiques se doit d'explorer les champs prospectifs de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques ; ainsi, s'appuyant sur le constat de

désaffectation des filières scientifiques et sur les propositions du Ministre de l'Éducation Nationale concernant les TICE, sur le rapport Kahane (Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques), l'IREM de Lyon organise des réflexions concernant :

2.5.1 Les Espaces Numériques de Travail

Un travail de réflexion en collaboration avec le groupe UPO (Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur) est en cours de réalisation.

2.5.2 L'enseignement de l'algorithmique

Proposition d'une formation de formateurs portant sur l'enseignement et l'apprentissage de l'algorithmique en lycée.

2.6 Pérennisation du travail des groupes ayant suivi la formation de formateurs 2002-2004

- Le groupe géométrie dynamique, issu de la F2F 2002-2004 compte préparer et animer des stages, réaliser un cédérom pour diffuser auprès des enseignants des ressources et des documents pédagogiques réalisés grâce aux compétences acquises.
- Les groupes CF et Graphes issus de la F2F 2002-2004 se sont répartis sur trois chantiers :
 - * Algorithmie qui sera développé pour une part en lien avec UPO (cf. infra)
 - * ENT, dont la Direction des Technologies estime prioritaire et pour lequel des établissements se sont engagés dans des expérimentations en lien avec le CRDP ou l'Université (cf infra).
 - * 36 élèves, 36 calculatrices qui est toujours excessivement demandé dans les lycées.
- Le groupe statistiques, issu de la formation de formateurs 2002-2004 qui travaille déjà sur la production d'un document concernant l'utilisation des statistiques dans les TPE, ce qui va tout à fait dans la direction de la priorité nationale du lien des mathématiques avec les autres disciplines, notamment dans le cadre de la lutte contre la désaffectation des classes scientifiques.

3 - L'IREM dans l'Université Claude Bernard

Comme il a été demandé depuis plusieurs années par l'UCBL aussi bien par le président que le vice-président du CEVU, l'investissement de l'IREM dans l'université a pu s'intensifier et ceci grâce aux moyens humains (dont 1/3 ont été rétablis en début 2004). Mais le moteur principal fut l'exigence de lutter contre la désaffection des études scientifiques aussi bien par le rectorat que par l'université. L'IREM s'est de fait beaucoup investi dans le colloque organisé par le SUP et le rectorat qui s'est tenu au printemps dernier. Avant de passer à la description des actions menées, rappelons qu'en 2003, l'IREM en partenariat avec l'IUFM s'était beaucoup investi dans le montage de la "Licence généraliste"; il est fort regrettable que celle-ci n'ait pas vu le jour. Pourquoi cette formation n'a pas vu le jour? nous n'en savons rien; mais en tout cas l'IREM le regrette profondément, car pour nous c'était, grâce à une meilleure formation scientifique des futurs professeurs des écoles et de collègues, lutter à moyen et long terme contre la désaffection des études scientifiques. Dommage, car d'ici 2015, près de la moitié des enseignants du premier et du second degré sera renouvelée. Le recrutement et la formation de ces dizaines de milliers de maîtres est donc un enjeu majeur pour la réussite des millions d'élèves qui seront scolarisés dans la première moitié de ce siècle.

3.1 Liaison Lycée-Université

Il en a été plusieurs fois question déjà dans ce rapport et sur sa nécessité et sur la volonté de tous les partenaires impliqués d'y faire face. L'IREM de Lyon explore une voie dans ce domaine, et pour les étudiants engagés dans ce nouveau parcours du LMD, elle se traduit par une option du module SHS, cf. annexe 2, intitulée "animation d'ateliers scientifiques". Rendez-vous l'année prochaine pour un premier bilan.

3.2 CIES

Certes depuis de nombreuses années des mathématiciens se sont investis dans la formation des jeunes enseignants-chercheurs recrutés à l'université, dans le cadre du CIES. L'UCBL vient de dégager une politique volontariste dans ce domaine (la création du SUP par exemple) et dans ce cadre, l'IREM participe volontiers en collaboration avec Practice; en annexe 3 on trouvera le libellé de la formation en cours de réalisation.

3.3 Practice

Depuis plusieurs années un travail efficace s'était instauré entre les "NTE" et l'IREM (production de cédéroms dont le fameux 36-élèves, 36 calculatrices); et c'est donc tout naturellement que ce travail de collaboration a continué avec le nouveau service Practice, on peut rappeler l'utilisation de la plateforme Spiral pour la formation de formateurs (travail interactif), et aussi un travail en commun dans le cadre du CIES. Le plus important pour l'IREM est la réflexion prospective sur les "Espaces numériques de travail" (ENT) au sein des établissements du secondaire. L'existence de Practice, son expérience au sein de l'université, sont des atouts importants qui nous permettent de mieux travailler en vue d'un cahier des charges de ces ENT pour les enseignants scientifiques (évidemment avec le souci de lutter pour un développement des études scientifiques, de favoriser un travail coopératif entre les enseignants et de développer l'autonomie d'apprentissage des élèves). Vaste chantier à l'ord

terme du fait des nombreux problèmes de nature aussi bien didactique qu'épistémologique, voir idéologiques sous-jacents.

4 - Politique de publication

Il est un fait que de plus en plus de documents sont mis en ligne ou numérisés sous forme de cédéroms, et c'est important. Par exemple une trentaine de documents ou dossiers de documents élaborés par des groupes de l'IREM de Lyon sont directement mis en ligne via le "portail des IREM" et répertorié dans "Publirem" (cf. <http://www.univ-irem.fr>).

Cependant la forme "papier" garde tout son intérêt dans tout processus d'acquisition de savoirs. Et comme nous l'avons signalé en introduction, notre politique de publications a évolué par la mise en place d'une collaboration étroite avec le CRDP, suite à une décision du CA de l'année dernière.

Ainsi doivent sortir en coédition dans les prochains mois :

- *Butinage graphique*, un gros livre réalisé par le groupe "graphes".
- *C'est des stats*, un cédérom.
- *Problèmes ouverts et situation problème* ; c'est une nouvelle édition, revue et corrigée, d'un livre paru en 1984 et épuisé.

Le groupe "collège" avait sorti deux documents : l'un en 2000, *La 6ème entre fractions et décimaux* (épuisé) et le second en 2003, *De l'arithmétique au collège*. Ce groupe prépare un troisième document pour la fin 2005 : *Sur le calcul mental et réfléchi*. Avec le CRDP ces trois ouvrages vont être à terme réédités ou édités.

Le groupe "Histoire des maths et épistémologie" vient d'achever un gros travail sur la naissance de l'analyse (Newton, Leibniz, Cauchy, ...). Ce livre va bientôt paraître chez "Ellipses". En effet ce document à caractère plus "académique" n'est pas intégrable dans le spectre de publications du CRDP.

Evidemment il y a d'autres publications en chantier et à paraître :

Le nouveau groupe "36-36" (nouveau par ses membres) actualise le célèbre cédérom de l'IREM de Lyon, mais surtout prépare une future version, une nouvelle série de "36 élèves-36 calculatrices". Le groupe "géométrie dynamique" s'attelle aussi à sortir un cédérom sur des séquences classes testées. Le groupe "Lycée Professionnel" fait de même, son but étant de favoriser l'utilisation des TICE par un plus grand nombre de professeurs de maths-sciences.

Nos petits livrets de *problèmes ouverts* étant épuisés, une refonte et actualisation de l'un d'entre eux sort maintenant. En lien avec Practice et le CIES, une actualisation numérique des *problèmes ouverts* est en chantier.

On ne peut terminer cet inventaire, sans parler de la contribution de l'IREM de Lyon au réseau des IREM. Ainsi Gilles Aldon a concocté un cédérom à l'occasion du congrès mondial ICME, sur le portail des IREM et "Publirem". Rappelons aussi le travail de Régis Goiffon qui entretient la base de donnée "Publimath" (pour le réseau des IREM et l'APMEP) et saluons le travail de pionnier qu'a effectué J.P.Guichard en montant la base de données "Panoramath" que l'on trouve sur le site de l'académie de Lyon.

5 - Autres Points

5.1 Rallye

Ca y est, la décision est définitivement prise entre les différents partenaires (IREM, AP-MEP, IA-IPR, DAFAP, ...), un Rallye mathématique aura lieu en 2006. L'équipe de préparation va bientôt se mettre en place. Il s'adressera probablement aux élèves de troisième et de seconde des établissements de l'académie. C'est une grosse opération, la mobilisation des énergies est en route. Evidemment par derrière il y a ce souci de lutter contre la désaffection des études scientifiques et un travail sur la liaison collège-Lycée.

5.2 Déménagement

Courant novembre, l'IREM a déménagé ... pour la troisième fois. On retourne au bâtiment Jean Braconnier. Cela présente des avantages et des inconvénients : si certes il y a un retour au bâtiment de mathématiques (ce qui se manifeste par exemple par une plus grande synergie avec les préparations au CAPES et à l'Agrégation), il y a de fait une coupure physique avec le LIRDHIST et il est plus délicat de continuer l'ouverture aux autres disciplines comme chacun le souhaitait. Et puis il y a en perspective un quatrième déménagement. Les meubles souffrent, et dans le cadre du dernier plan quadriennal, la subvention de fonctionnement de l'IREM a fondu comme neige au soleil, passant de 16000 à 10000 euros. Et l'IREM se trouve devant la nécessité de renouveler du matériel et mobilier.

5.3 Moyens humains

Ci-dessous le tableau des moyens mis à disposition de l'IREM et provenant de différentes sources : Le rectorat (DAFAP), le ministère (Desco et DT), l'université (Plan quadriennal et Practice). A noter que l'université a attribué l'équivalent d'un poste à l'IREM (sur les trois supprimés en 1998). Par contre du fait de la fin de poste de CES en juin 2004, il n'y a plus qu'un poste de secrétariat. Il y a un manque cruel à ce niveau. Le demi-poste prévu (l'autre demi-poste devant aller au LIRDHIST) se fait toujours attendre.