



**Regards croisés sur la coopération entre l'École Normale Supérieure (ENSup) de Bamako, l'Université de Bamako (Mali, Afrique de l'Ouest) et l'Université Joseph Fourier de Grenoble (France)**

Denise Grenier, *Université Joseph Fourier, France*

Mamadou Sangaré et S. Bekaye Sokona, *ENSUP, Bamako, Mali*

Saddo Ag Almouloud, *Sao Polo, PUC, Brésil*

Texte rédigé par Mamadou Souleymane Sangare et Denise Grenier

### Résumé

*Une convention de coopération entre l'École Normale Supérieure de Bamako (ENSup) et l'Université Joseph Fourier de Grenoble existe depuis plus de 30 ans, soutenue financièrement dès l'origine par le Ministère des Affaires Étrangères français. La demande initiale, venant du Mali, concernait les disciplines fondamentales au niveau universitaire doctoral, en mathématiques et sciences physiques (soutien pour des thèses en cotutelles, séjours invités dans des labos). La question cruciale de la scolarisation à grande échelle au Mali (environ 15% des enfants étaient scolarisés dans les années 80) a provoqué une première évolution de cette coopération, par l'ajout de problématiques concernant l'enseignement de ces disciplines et la formation d'enseignants. Dans ce cadre, s'est mis en place un volet lié à la didactique des mathématiques, qui a permis d'organiser une première promotion d'un DEA de didactique des maths à Bamako (1995) et, à des étudiants maliens, de venir faire des thèses en France dans ce domaine. Un des résultats est la création d'une équipe de didactique dans le Département d'Enseignement et de Recherche (DER) de mathématiques de l'ENSup.*

La création en 1995 de l'Université du Mali (actuellement Université de Bamako) a conduit le gouvernement malien à préciser et séparer les missions respectives de l'Université et de l'EN-Sup: la formation disciplinaire se situant à l'Université et la formation initiale et continue des enseignants étant réservée à l'ENSUP. Ceci nécessitait de se donner les moyens de former des enseignants-chercheurs à la didactique, en particulier en sciences. La convention ENSup-UJF est donc maintenant tournée vers cet objectif.

### 1. Les différentes périodes de la coopération et son évolution

La coopération entre l'Université Joseph Fourier (UJF) de Grenoble (France) et l'École Normale Supérieure de Bamako (Mali) repose sur un Accord Inter Établissements (A.I.E.) signé en 1973. Elle porte, à l'origine, exclusivement sur les disciplines suivantes: mathématiques, informatique, physique et chimie.

Pour cette présentation, nous distinguons deux périodes:

- la période dite des « Grandes Écoles » allant de 1973 à 1994;
- la période allant de la création de l'université du Mali (1995) à nos jours.

- Les «Grandes Écoles» ont été créées après la réforme du système d'éducatif de 1962 pour pallier au manque de cadres à la suite de l'accession du Mali à l'indépendance. Elles étaient au nombre de sept, parmi lesquelles l'École Normale Supérieure (ENSUP), recrutant au niveau du baccalauréat. L'école normale supérieure a eu à former essentiellement des professeurs d'enseignement du secondaire (correspondant au lycée). La durée de la formation était de 4 ans.
- Après l'ouverture de l'université du Mali, en octobre 1995, l'École Normale Supérieure de Bamako a été restructurée progressivement avec pour mission d'assurer deux types de formations :
  - la formation des «Professeurs d'Enseignement Fondamental» (PEF) dont le niveau de recrutement est lié à des critères professionnels ; la durée de formation est de 4 ans ;
  - la formation des «Professeurs d'Enseignement Secondaire» (PES) dont le niveau de recrutement est la licence ; la durée de formation est de 2 ans.

### **Principaux jalons de la Coopération**

1973-1980. L'École Normale Supérieure de Bamako avait très peu de professeurs de mathématiques qualifiés pour la formation d'enseignants. De même, très peu d'ouvrages scientifiques étaient disponibles. Partant de ces contraintes, il y a eu en 1973 la signature d'un Accord Inter Établissements dont les principales actions menées sont :

- Des missions d'enseignement de professeurs de l'UJF de Grenoble à Bamako dans des spécialités où l'École Normale Supérieure n'avait pas d'enseignants (analyse numérique, informatique) ;
- Des stages d'enseignants de l'École Normale Supérieure de Bamako à l'UJF de Grenoble de formation en informatique et de recherche documentaire ;
- Des stages de diplômés de l'École Normale Supérieure de Bamako à l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) de Grenoble et la participation à certains modules de préparation aux concours de l'agrégation et du CAPES.

1980-1989. Cette période a été consacrée essentiellement aux actions suivantes :

- Consolidation des acquis des actions menées durant la première période : l'accent a été mis en particulier sur la formation des enseignants de l'École Normale Supérieure sur les calculatrices programmables et leur introduction dans l'enseignement des mathématiques au niveau du secondaire (missions d'universitaires en mathématiques appliquées).
- Formation d'enseignants de mathématiques de l'École Normale Supérieure en didactique des mathématiques, en vue d'une première formation des étudiants finalistes de l'école normale dans ce nouveau domaine.
- Formation d'enseignants de mathématiques de l'École Normale Supérieure en analyse numérique, en vue d'un premier enseignement adapté aux étudiants finalistes de l'école normale.
- Formation doctorale d'assistants maliens à Grenoble en didactique des mathématiques et à Rennes, en mathématiques appliquées.

- Création à Bamako d'un DEA de didactique des mathématiques dont l'encadrement scientifique est assuré par les professeurs de l'UJF suivant une convention (du 08/11/1988) signée entre l'Institut Supérieur de Formation et de Recherche du Mali (ISFRA)<sup>1</sup>, l'École Normale Supérieure de Bamako et l'UJF (missions de plusieurs didacticiens des mathématiques de Grenoble).
- Dotation à la bibliothèque du DER de mathématiques de l'École Normale Supérieure de Bamako, d'ouvrages de didactique des mathématiques ainsi que des abonnements annuels à des revues spécialisées (Recherche en Didactique des Mathématiques; Petit x; Repères; Cahiers des Séminaires LSD de Didactique des Mathématiques, puis Séminaires DidaTech.)

1990-1995. Cette période a vu la suppression des missions de stage des nouveaux diplômés de l'École Normale Supérieure à Grenoble, compte tenu de l'effectif très élevé des promotions.

De nouvelles missions ont été définies dans le cadre de l'accord inter-établissements. L'accent a été mis sur :

- l'encadrement du DEA de didactique des mathématiques ; cette promotion de 4 étudiants a été un succès. La formation sur 2 ans comprenait à la fois une remise à niveau en mathématiques et un enseignement théorique et pratique en didactique des mathématiques. Le mémoire de DEA devait contenir une étude épistémologique d'une notion ou d'un thème mathématique et la construction, expérimentation en classe et analyse d'une situation originale.
- la formation des enseignants de l'École Normale Supérieure de Bamako en informatique (missions d'enseignants-chercheurs d'informatique et mathématiques appliquées) ;
- la préparation et la tenue des journées informatiques de l'École Normale Supérieure de Bamako.
- la création d'une équipe de recherche en didactique des mathématiques – EDiMath<sup>2</sup> – au sein du département de mathématiques de l'École Normale Supérieure de Bamako.

1995-2005. C'est la période relative à l'avènement de l'Université du Mali. A cet effet, la coopération «ENSup-Bamako/UJF-Grenoble» a pris une orientation nouvelle à l'issue de la réunion paritaire entre les deux institutions, tenue du 4 au 8 novembre 1996 à Grenoble<sup>3</sup>. Les actions de la coopération ont été centrées sur l'accomplissement des nouvelles missions confiées à l'École Normale Supérieure de Bamako :

- Appui de l'UJF de Grenoble à l'ENSup pour gérer la période transitoire 1996-1998.
- Encadrement puis soutenance (en 2000) au Mali de la première thèse de doctorat de didactique des mathématiques en cotutelle, I.S.F.R.A. / UJF de Grenoble.

---

1 Avant la création de l'Université du Mali en 1995, l'I.S.F.R.A. était la seule institution de formation habilitée à préparer au doctorat sauf le doctorat en médecine et en pharmacie.

2 L'équipe EDiMath est composée de 3 enseignants-chercheurs du DER de Maths de l'ENSup de Bamako (S.B. Sokona, M.L. Kanouté et M.S. Sangaré), d'un enseignant-chercheur de la Faculté de sciences économiques et de gestion de l'université de Bamako (M. Traoré), d'un enseignant-chercheur malien de l'université catholique de San Paulo au Brésil (S. Ag Almouloud).

3 Cf. le Rapport final intitulé « Pour l'appui à la formation scientifique des enseignants maliens » ; Texte rédigé sous la responsabilité de Marc Pierre, professeur de chimie à l'université Joseph Fourier.

- Soutien pour la conception et la mise en œuvre de contenus d’enseignement en mathématiques de la nouvelle université du Mali par des échanges d’expériences, de documents avec l’IUFM de Grenoble et de Montpellier.
- Soutien des IUFM de Grenoble et de Montpellier pour une plus grande professionnalisation de la formation des futurs professeurs de mathématiques.
- Appui logistique de l’UJF de Grenoble à l’équipe de didactique de Bamako – EDiMath – pour lui permettre d’accomplir pleinement ses tâches de formation initiale et continue (constitution d’un centre de documentation) et pour qu’elle puisse participer aux manifestations scientifiques internationales (École d’Été de Didactique des Mathématiques en France).

### **L’état de la coopération depuis 2000**

Plus précisément, depuis 2000, l’accord inter-établissements (ENSUP et Université de Bamako, et UJF de Grenoble) est organisé en trois programmes :

#### *• La formation d’enseignants et de formateurs*

- Appui à la mise en place d’une équipe de didactique des sciences expérimentales (Physique, chimie et biologie) à l’ENSUP, et soutien au DEA de didactique des mathématiques (soutien financier du SCAC).
- Création et appui au développement, en 2004, au sein de l’École Normale Supérieure de Bamako, du «Groupe d’Étude des Didactiques des Sciences» – GEDIS – regroupant des enseignants de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), de Physique et Chimie ainsi que des Mathématique (soutien financier du SCAC)
- Création et suivi d’un DEA de didactique des mathématiques à la Faculté des Sciences et Technique de l’université de Bamako, en 2005, sous la responsabilité scientifique de l’équipe EDiMath et de trois enseignants-chercheurs extérieurs (deux de l’UJF de Grenoble et un de l’Université de Sao Polo au Brésil). La première promotion se compose de 12 étudiants et la durée de formation est de 2 ans.

#### *• La rénovation de l’enseignement supérieur au Mali (projet décennal, PRODEC)*

- Mise en place de filières courtes professionnalisantes (bac + 2) en Génie Électrique, Biologie (produits alimentaires), Génie Chimique (pilotée par l’IUT1, collaboration de l’IUT de Bourg en Bresse, qui dépend de Lyon 1). Financement SCAC, et Région. Missions courtes d’enseignants de l’IUT à Bamako, missions longues d’enseignants et de techniciens à Grenoble.
- Mise en place d’un enseignement d’informatique en premier cycle à la FAST. Financement SCAC et Région. Missions courtes de formation des enseignants à Bamako, missions longues de futurs responsables d’UE à Grenoble-Valence. Un axe mathématiques appliquées est actuellement interrompu.
- Appui à la mise en place du LMD à la FAST. Missions d’information et ateliers à Bamako. Cette action nouvelle (juillet dernier puis février et avril 2006) va se développer en 2006-07. Financement SCAC.

Ces deux premiers programmes entrent dans un accord interuniversitaire UJF-ENSUP-FAST, qui sera remplacé en 2006 par deux accords, un UJF-Université de Bamako, un autre UJF-ENSUP (compte tenu de la réorganisation de l'enseignement supérieur au Mali).

• *Accueil de boursiers d'excellence dans les universités de Grenoble.*

Nous en sommes à 90 en 6 ans, les premiers recrutés sont maintenant en doctorat. Nous en recruterons 20 en juillet.

L'intérêt se porte maintenant aussi sur la question de l'insertion des diplômés au Mali. Ce programme est financé (pour les bourses) à parité entre le SCAC et le MEN malien, et soutenu, pour le recrutement et le suivi, par l'UJF (BQI) et la Région.

Il est encadré par une convention MEN Mali – Ambassade de France – Grenoble Université.

### **Gestion scientifique de la Coopération ENSup-Bamako / UJF-Grenoble**

La gestion de la coopération s'effectue depuis 1973 selon des critères bien précis, qui ont contribué à l'obtention des résultats obtenus.

**Une gestion concertée par les acteurs de terrain.** Toutes les actions menées dans le cadre de cette coopération ont été effectuées par des enseignants-chercheurs des deux institutions qui sont directement impliqués au niveau de l'exécution des tâches. Les administrations entérinent dans la plupart des cas, les propositions faites par les gestionnaires. Ces propositions sont soumises d'abord aux deux groupes (maliens et français) de coopération. De plus le responsable n'est pas permanent, il a changé plusieurs fois jusqu'à ce jour, au niveau des deux institutions partenaires.

**Une coopération évolutive.** La coopération a évolué en général à la demande de la partie malienne suivant ses priorités et ses besoins.

**Une coopération ouverte.** La coopération a souvent été élargie à d'autres universités françaises. C'est le cas de l'IUFM de Montpellier entre 1996 et 1998. Ce partenariat à trois n'a souffert d'aucune redondance dans les actions menées :

- L'UJF de Grenoble intervient dans la formation en mathématiques, en didactique des mathématiques et en informatique ;
- L'IUFM de Montpellier intervient dans la formation aux pratiques professionnelles.

### **Résultats et projets**

Les résultats sont visibles et reconnus par les deux partenaires, et au niveau du système éducatif du Mali.

D'abord, les 12 enseignants-chercheurs en mathématiques et en informatique formés dans le cadre de cette coopération sont tous en fonction à l'École Normale Supérieure ou à l'université de Bamako. Ceux-ci travaillent dans des équipes de recherche liées à leurs spécialités respectives. De plus, ils participent à l'encadrement scientifique de DEA et de thèses au sein de l'université de Bamako pour assurer la relève au niveau du personnel enseignant du supérieur.

Actuellement, la formation d'enseignants en mathématiques au Mali est assurée quasi entièrement par les enseignants-chercheurs maliens. La mise en place de l'équipe de didactique des sciences, transversale aux DER de maths, Physique-chimie et Biologie doit permettre une autonomie dans quelques années dans toutes les disciplines scientifiques.

Les enseignements en DEA de didactique des maths et l'encadrement des mémoires sont assurés pour la plus grande part par les didacticiens et mathématiciens de l'École Normale Supérieure, et cette tâche se révèle très lourde. Il est évident qu'il faudra continuer à soutenir les collègues maliens.

La préparation par nos collègues maliens, d'une école de didactique des sciences, atteste de leur volonté d'assurer une vraie dynamique locale pluridisciplinaire.

Enfin, cette coopération a permis aux universitaires grenoblois de rencontrer des questions didactiques nouvelles, issues de la réalité de l'enseignement du Mali. On peut citer entre autres :

- l'enseignement des mathématiques dans des classes à effectifs élevés ;
- les aspects socioculturels de l'apprentissage des mathématiques à l'école primaire<sup>4</sup>.

Certains créneaux demeurent inexplorés ; c'est le cas par exemple de projets de recherche « Nord-Sud » et d'institutions de manifestations scientifiques au Mali (école, symposium, colloque, etc.) à dimension internationale.

Mamadou Souleymane Sangare  
EDiMath, Équipe de Didactique des Mathématiques  
DER de Mathématiques, École Normale Supérieure, BP. 241, Bamako, Mali  
[mamadoussangare@yahoo.fr](mailto:mamadoussangare@yahoo.fr)

Denise Grenier  
Équipe Combinatoire Naïve et Apprentissages Mathématiques et ERTé Maths-à-Modeler  
Laboratoire Leibniz INPG – UJF – 46 avenue Felix Viallet, 38000 Grenoble, France  
et  
Directrice de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques  
IREM, 100 rue des mathématiques, domaine universitaire  
38400 Saint-Martin d'Hères, France  
[denise.grenier@imag.fr](mailto:denise.grenier@imag.fr)

---

4 Il faut noter que ces questions font partie intégrante des domaines de recherche de l'équipe EDiMath de Bamako. En particulier les problèmes d'enseignement/apprentissage liés à la langue maternelle du jeune apprenant vivant dans une culture d'oralité.

## Annexe

### Note d'orientation pour l'École de didactique des sciences « ÉDISCIENCES »

#### Introduction

Le présent projet est conçu à l'initiative du «Groupe d'Étude de Didactiques des Sciences de l'École Normale Supérieure de Bamako – GEDIS». Ce groupe se compose d'enseignants-chercheurs, de formateurs d'enseignants de l'École Normale Supérieure de Bamako, d'Inspecteurs de l'Enseignement Secondaire dans les disciplines suivantes: sciences de la vie et de la terre, physique-chimie, mathématiques et la didactique de ces disciplines. L'objet du projet est de créer un espace permanent de formation, de réflexion et de diffusion de résultats de recherche dans le domaine des didactiques de disciplines scientifiques. Cette école dénommée «EDISCIENCE», a lieu chaque deux ans. La première édition est prévue pour janvier 2007.

#### Justification

Le recentrage sur les aspects professionnels de la formation au niveau de l'École Normale Supérieure de Bamako a créé des besoins nouveaux chez les formateurs de cette école. Parmi ceux-ci, on peut noter en général une insuffisance notoire dans l'enseignement des didactiques de disciplines et en particulier au niveau des disciplines scientifiques. De même, l'Inspection de l'Enseignement Secondaire est régulièrement sollicitée pour la formation continue des enseignants. Or les didactiques des disciplines s'avèrent aujourd'hui indispensables pour toute formation pertinente d'enseignants, tant sur les plans théorique que pratique, ainsi que pour toute formation initiale ou continue.

L'école de didactiques des sciences se veut un creuset où sera fait tous les deux ans, le point sur les recherches en didactiques des disciplines scientifiques et leurs applications au niveau de la formation des enseignants dans un système éducatif en perpétuelle évolution.

#### Objectifs

Les principaux objectifs assignés aux «ÉDISCIENCES» sont :

- Contribuer à l'étude des problématiques liées à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences du fondamental à l'université.
- Contribuer à la formation initiale et continue d'enseignants-chercheurs en didactiques des sciences.
- Contribuer à la mise en place d'un espace de diffusion du savoir et du savoir-faire dans le domaine des didactiques des sciences.

#### Public

Le public de «ÉDISCIENCES» est composé essentiellement d'enseignants-chercheurs, de formateurs d'enseignants et d'utilisateurs des résultats de recherche dans le champ des didactiques des sciences de la vie et de la terre, de la physique, de la chimie et des mathématiques.

## Partenaires

Les principaux partenaires de « ÉDISCIENCES » sont :

- le Ministère de l'Éducation Nationale ;
- l'Université de Bamako ;
- l'École Normale Supérieure de Bamako ;
- la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) ;
- l'Inspection de l'Enseignement Secondaire ;
- le Centre National pour l'Éducation (C.N.E) ;
- l'Enseignement Secondaire Général ;
- l'Enseignement Technique et Professionnel ;
- les Institutions Nationales ou Internationales à caractère scientifique qui s'intéressent aux didactiques des sciences de la vie et de la terre, de la physique de la chimie et des mathématiques.

## Contenu scientifique

Le contenu scientifique de « ÉDISCIENCES » est fixé une année avant la tenue de chaque édition. Toute fois, en plus des problématiques de recherche étudiées sur le plan international, le présent projet se propose de prendre en compte les grands axes de recherche au Mali et dans la sous région, en matière de didactiques des sciences de la vie et de la terre, de la physique, de la chimie et des mathématiques.

## Dispositif d'Étude

Le dispositif d'étude peut changer selon les thèmes retenus à chaque édition. Cependant, une place de choix sera faite de façon alternée à deux types d'organisation d'étude pendant toute la durée d'une édition de « ÉDISCIENCES ». Il s'agit de :

- l'organisation de situations de formation ;
- l'organisation de situations de présentation de résultats de recherche.

## Organisation

**Durée :** La durée minimale d'une édition de « ÉDISCIENCES » est de 6 jours. Elle pourra être modifiée selon le type de contenu scientifique et la période de l'année retenue pour l'édition.

L'organisation de toute édition de « ÉDISCIENCES » est faite autour d'un certain nombre de structures qui sont :

**Le comité d'organisation :** Il s'occupe de la préparation de « ÉDISCIENCES » : logistique, budget, participants, moyens, lieu, calendrier, réalisation et diffusion des actes, etc. Sa composition est fixée pour chaque édition par le Ministère de l'Éducation Nationale en concertation avec le

GEDIS. Il procède à la mise en place des autres structures de «ÉDISCIENCES» en particulier le choix des membres du comité scientifique et du comité d'évaluation.

**Le comité scientifique :** Il est le garant de la qualité scientifique de «ÉDISCIENCES». Il a en charge l'orientation scientifique de l'école. Sa composition est fixée pour chaque édition.

**Le comité d'évaluation :** Il s'occupe de l'évaluation tant sur le plan pédagogique que sur le plan organisationnel. Sa composition est fixée pour chaque édition

### **Résultats escomptés**

- Susciter des vocations nationales en matière de recherche scientifique en didactiques des sciences de la vie et de la terre, de la chimie, de la physique et des mathématiques ;
- Engager des études fondées sur des approches systémiques qui touchent tous les ordres d'enseignement sur les problèmes d'apprentissage et d'enseignement des sciences ;
- Consolider la prise en compte des didactiques de disciplines scientifiques dans la formation des enseignants.
- Constituer au Mali un pôle d'excellence au niveau de la sous-région, en matière de formation et de recherche scientifique dans le domaine des didactiques des sciences de la vie et de la terre, de la chimie, de la physique et des mathématiques.