

RAPPORT de MISSION au PARAGUAY du 30 mai au 3 juin 2005

Michel Jambu

CIMPA

Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées⁽¹⁾

Cette mission qui répond à une demande de ma collègue, la professeur Gabriela Gomez-Pasquali, a pu être réalisée grâce à l'aide du service culturel et de coopération de l'ambassade de France au Paraguay. La mission a été entièrement et parfaitement organisée par Gabriela Gomez-Pasquali qui a pris tous les contacts me permettant de rencontrer les principaux acteurs des mathématiques au Paraguay.

Déroulement de la mission

- **Lundi 30 mai :**
 - Arrivée à l'aéroport d'Asunción vers 13h et accueil par Gabriela Gomez-Pasquali qui me conduit à l'hôtel Portal del Sol.
 - A partir de 19h30, rencontre à la *Sociedad Científica Paraguaya* et exposé sur le thème: "*Le CIMPA au service des pays en développement*".
- **Mardi 31 mai :**
 - 8h30 à 9h30, réunion à l'hôtel avec des représentants du Conacyt (Conseil National des Sciences et Technologie), Ing. Félix Kemper et Ing. José Swartzam.
 - 10h à 11h, entretien avec une journaliste du quotidien ABC Color.
 - 11h30 à 16h, rencontre avec des professeurs du FACEN⁽²⁾ de la *Universidad Nacional de Asunción* et déjeuner avec les professeurs Sixto Samuel Pérez, Carlos Fernando Gimenez Sena, Francisco Cabanas Quarte et Jaime Alex Miquel.
 - A partir de 17h, exposé pour les professeurs de mathématiques.
 - 21h dîner.
- **Mercredi 1^{er} juin :**
 - 9h à 10h, réunion avec Monsieur L'Ambassadeur de France et Madame Caroline Natali, Attachée Culturelle.
 - 11h à 13 h, réunion avec le Doyen et les responsables de l'École d'Ingénieurs de la *Universidad Nacional de Asunción*.
 - 15h à 17h, réunion avec les responsables de la Faculté Polytechnique de la *Universidad Nacional de Asunción*, le professeur Teodoro Salas Coronel, Vice-doyen, la professeur Martha Elisabeth Chenú, le professeur Mariano Bordas Urquhart, Directeur académique et le professeur Perla Coronel.
 - 17h à 18h30, exposé pour les étudiants.
- **Jeudi 2 juin :**
 - 9h 10h30, rencontre avec les responsables de l'Université Catholique, Mr le Vice-recteur Carlos Alborno, Mme la Directrice technique, Nina Villaba, Mr. le Directeur académique, José Guillermo Von Lücken et Mr. Luca Cernuzzi.
 - 15h à 18h, réunion avec le professeur B. Baran du Centre National de Calcul de la *Universidad Nacional de Asunción*.

1. URL: <http://www.cimpa-icpam.org>

2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

- **Vendredi 3 juin:**
 - 8h à 10h, rencontre avec les jeunes étudiants d'OMAPA ⁽³⁾ .
 - 10h 11h, bilan de la mission avec Mme Caroline Natali, Attachée culturelle, l'Ambassade de France et avec Gabriela Gomez-Pasquali.
- **Samedi 4 juin:**
 - 6h, départ pour Montevideo.

Les universités, les instituts et divers organismes

- *SOCIEDAD CIENTÍFICA del PARAGUAY*: Le premier contact réel avec le Paraguay fut à la *Sociedad Científica Paraguaya*, le soir de mon arrivée. Cette rencontre a été extrêmement chaleureuse et malgré le très mauvais temps, il a plu énormément toute la journée, une trentaine de personnes étaient présentes. Le président, Dr Manuel Gill Morlis m'a accueilli et j'ai expliqué pendant près d'une heure, le rôle du CIMPA et son impact sur le développement des mathématiques dans les pays défavorisés. J'ai fait cet exposé ainsi que tous les autres en français, Madame Cristina Boselli, assurant la traduction en espagnol. J'ai dû répondre à de nombreuses questions. Ensuite un cocktail de bienvenu a été offert, ce qui m'a permis de m'entretenir de manière informelle, plus particulièrement avec Mr. Horacio Feliciángeli, Consultant en Informatique et Dr Juan José Bosio, spécialiste en mécanique des sols.

- *CONACYT*: La demande des 2 responsables du CONACYT que j'ai rencontrés à l'hôtel, Ing. Félix Kemper et Ing. José Swartzam, a été très précise et réaliste. Il s'agit d'organiser un projet de recherche entre une équipe paraguayenne et quelques chercheurs européens sur un thème de mathématiques lié aux applications et qui peut aboutir assez rapidement à quelques résultats pratiques. La question de la gestion des ressources hydrauliques a été soulevée, c'est un problème crucial au Paraguay. Le but de cette demande est , d'une part, de faire la preuve de l'utilité des mathématiques et d'autre part de créer un précédent montrant qu'il est possible de développer la recherche en mathématiques au Paraguay.

- *FACEN, UNIVERSIDAD NACIONAL de ASUNCIÓN*: Environ 60 professeurs titulaires assurent l'enseignement à plus de 900 étudiants, dont une majorité de filles, inscrits dans la filière mathématiques. Quatre de ces professeurs sont titulaires d'un Msc en statistiques, les autres d'une licence de mathématiques. La plupart de ces étudiants se destinent à l'enseignement dans le secondaire, les meilleurs deviendront les professeurs de l'université après leur cursus universitaire qui se termine à la fin de la licence. La discussion avec les professeurs Sixto Samuel Pérz, Carlos Fernando Gimenez Sena, Francisco Cabanas Quarte et Jaime Alex Miquel, a mis en évidence une demande d'aide très forte. Ils souhaitent d'une part, inviter un collègue français ou européen pour examiner les programmes d'enseignement à l'université et d'autre part, la mise en place d'un projet leur permettant de créer un mastère de mathématiques. La bibliothèque ne joue pas son rôle. Il faudrait une base minimum de manuels de mathématiques, ce qui est loin d'être le cas. Il m'a été demandé de préparer un exposé de mathématiques pour les professeurs. J'ai choisi de parler de "*Courbes algébriques*". Il s'est agi d'un exposé introductif reprenant l'historique du sujet et, sans faire de démonstrations en détail, d'essayer d'aborder les courbes elliptiques. Une centaine de participants ont assisté à cet exposé, quelques questions m'ont été posées et la discussion s'est prolongée. Le lendemain, l'exposé destiné aux étudiants à attirer encore plus de participants, plus d'une centaine, étudiants, professeurs du secondaire et de l'université. J'ai choisi de développer quelques exemples en arithmétique, géométrie, analyse,

3. Olimpiada Nacional de Matemáticas

combinatoire et probabilité pour illustrer le raisonnement mathématique. Il est dommage que la salle fut trop petite pour accueillir tout le monde

- *FACULTAD de INGENIERÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL de ASUNCIÓN*: Le professeur Ing. Alejandro Blanco Centuti6n, doyen de l'École, a fait une présentation complète de son établissement en mettant l'accent sur la nécessité de développer l'outil mathématique. Les cours de mathématiques sont assurés par leurs propres enseignants et il souhaite renforcer le cursus dans ce domaine. La discussion s'est déroulée en présence du professeur Ing. Antonio Cano Crist6ful, (*Miembro des Consejo*) et du professeur Ing. Ram6n Pistilli, directeur financier. L'intérêt pour les mathématiques dans cette École d'Ingénieurs est mis en évidence par l'organisation d'une École de mathématiques en septembre 2005 dans le cadre des EMALCA ⁽⁴⁾, activité soutenue par l'UMALCA ⁽⁵⁾, société qui regroupe les sociétés mathématiques de 9 pays d'Amérique Latine. L'École d'Ingénieurs a de nombreuses relations internationales qui témoignent de son dynamisme et de la qualité de sa formation. On peut regretter que les autres facultés de l'université n'en profite pas davantage. La bibliothèque de l'École est assez performante mais qui, malgré l'intérêt montré pour les mathématiques, possède un rayon très réduit dans ce domaine.

- *FACULTAD POLITÉCNICA, UNIVERSIDAD NACIONAL de ASUNCIÓN*⁽⁶⁾: La rencontre s'est effectuée en présence du professeur Ing. Teodoro Salas Coronel, Vice-doyen, du professeur Mariano Bordas Urquhart, directeur académique (et parfaitement francophone), du professeur Martha Elizabeth Chenú, et du professeur Perla Coronel. La *Facultad Politécnic*a été créée en 1980 et souhaite développer ses activités autour des nouvelles technologies avec un esprit d'ouverture aux autres composantes de l'université. En particulier, les responsables souhaiteraient qu'un département de mathématiques à l'université ait un véritable potentiel recherche pour développer des collaborations.

- *CENTRO NACIONAL del COMPUTACION, UNIVERSIDAD NACIONAL de ASUNCIÓN*⁽⁷⁾: J'ai rencontré le professeur Benjamin Baran et les membres de son équipe de jeunes chercheurs et d'étudiants. Après une assez courte discussion sur le centre de calcul, le professeur B. Baran m'a demandé de leur présenter mon domaine de recherche en essayant de rester compréhensible pour des non spécialistes, ce que j'ai essayé de faire sans être complètement certain d'avoir atteint le but. De leur côté, chacun des membres du laboratoire m'a présenté son travail. C'est une véritable équipe de recherche comme l'atteste la liste des publications que l'on peut consulter sur leur site web. L'un des jeunes chercheurs devait quitter le Paraguay pour poursuivre ses recherches dans un laboratoire au Michigan (USA). Le professeur B. Baran est un chercheur très actif et le laboratoire repose réellement sur lui.

- *UNIVERSITÉ CATHOLIQUE d'ASUNCIÓN*: C'est la seule rencontre dans un établissement universitaire en dehors de l'université Nationale de Asuncion. J'ai été reçu par Mr le Vice-recteur Carlos Alborno, Mme la Directrice technique, Nina Villaba, Mr. le Directeur académique, José Guillermo Von Lücken et Mr. Luca Cernuzzi.. Les mathématiques ne sont plus enseignées au sein d'un département depuis une dizaine d'année et n'existent que comme cours de service pour les autres disciplines. La raison en est le manque d'étudiants. Toutefois, on peut se demander si ce n'est pas un choix de l'université car la demande pour la formation en mathématiques reste forte au Paraguay, plus de 900 étudiants suivent la formation au FACEN. Toutefois, les responsables

4. Escuela Matemática de América Latina y el Caribe

5. Unión Matemática de América Latina y el Caribe, URL <http://umalca.usach.cl>

6. URL: <http://www.pol.una.py>

7. URL: <http://www.cnc.una.py>

de l'université souhaiteraient pouvoir participer à la mise en place d'une formation de mastère en mathématiques et demandent aussi une aide à la formation des maîtres du secondaire. Ils seraient disposés à participer à un projet dans ce sens avec l'université Nationale.

- *OMAPA*: Gabriela Gomez-Pasquali est responsable d'OMAPA et avec quelques collègues dont le professeur Rodolfo Berganza Meilicke, elle s'investit énormément pour préparer les jeunes des divers établissements d'enseignement secondaire au Paraguay, aux Olympiades Mathématiques. Des résultats très encourageants ont été obtenus dans le cadre d'Olympiades régionales. C'est une source de stimulation pour de jeunes élèves et aussi un excellent moyen de détecter de jeunes qui possèdent un don pour les mathématiques. La rencontre avec une trentaine de jeunes s'est tenue dans les locaux d'OMAPA, dans une ambiance très amicale.

- *AMBASSADE de FRANCE à ASUNCIÓN*: Monsieur l'Ambassadeur m'a accordé un entretien en présence de Madame Caroline Natali, Attachée Culturelle. J'ai présenté les objectifs de ma mission et j'ai pu faire un compte rendu très partiel de ma mission. Monsieur l'Ambassadeur a montré un intérêt certain pour la coopération scientifique au Paraguay.

- *Rencontre avec une journaliste du quotidien ABC Color*: Un article publié dans le quotidien ABC Color, suite à l'entretien que j'ai eu avec une journaliste, est joint à ce rapport. Il faut se féliciter que des journalistes acceptent de publier un article consacré aux mathématiques dans un quotidien d'informations générales, le plus lu au Paraguay et il faut espérer que cet article aura sensibilisé quelques responsables ainsi que le grand public à une discipline qui n'est pas particulièrement développée au Paraguay.

Commentaires et perspectives:

Je voudrais commencer par un constat sur la situation des mathématiques au Paraguay. Il n'existe pas de département de mathématiques au Paraguay, dans le sens où nous l'entendons habituellement. Le FACEN qui joue ce rôle, n'assure l'enseignement qu'au niveau du premier cycle universitaire. Le personnel enseignant a une formation qui devrait être complétée; en particulier, aucun des professeurs n'est titulaire d'un doctorat et seulement quelques-uns ont un Msc. D'un autre côté, les mathématiques sont enseignées dans chaque composante par des enseignants de l'unité et il n'est pas fait appel aux mathématiciens du FACEN, certaines des raisons figurent dans les lignes précédentes. Ces formations sont adaptées aux besoins spécifiques de l'unité, ce qui est un atout qu'il faut développer mais sans oublier de renforcer et consolider les liens avec le FACEN.

Sur le plan régional, le Paraguay semble complètement isolé. Les pays voisins, Brésil, Argentine, Uruguay, Chili, ont tous d'excellents chercheurs en mathématiques et on ne peut que s'étonner de cet isolement. Toutefois des tentatives de désenclavement ont lieu et je voudrais rappeler qu'une EMALCA, organisée par l'UMALCA, aura lieu pour la première fois au Paraguay du 22 août au 3 septembre 2005 à la Facultad de Ingeniería.

La demande des responsables et collègues que j'ai pu rencontrer, est très forte pour que des aides soient apportées afin d'améliorer le niveau des mathématiques au Paraguay. Il faut envisager des actions tant au niveau de la formation universitaire qu'à celui de la formation des maîtres du secondaire. Les deux aspects doivent être menés de pair.

En réponse à la demande formulée par les responsables du CONACYT, nous allons mettre en relation les chercheurs de l'équipe du Centre de Calcul du professeur B. Baran avec des chercheurs français de l'INRIA par exemple. Un thème de recherche commun pourrait être facilement trouvé et des collaborations efficaces pourraient être envisagées à court terme. Des démarches vont être

menées dans ce sens. Un tel projet aura besoin d'un support financier assez réduit consistant en 2 voyages par an dans chaque sens entre la France et le Paraguay. L'aide de l'Ambassade de France devrait être essentielle dans ce projet. Il devrait aussi être facile d'y associer des chercheurs des pays voisins du Paraguay, les collaborations entre la France et ces pays étant très nombreuses en mathématiques.

En plus d'un tel projet, il faut compléter très sérieusement la formation des mathématiciens universitaires et donner aux jeunes étudiants un cursus complet leur permettant d'accéder à des études de troisième cycle universitaire. Un cadre possible pour un tel projet serait le PISF (Programme International pour les Sciences Fondamentales) de l'UNESCO. Ce programme de l'UNESCO a vu le jour en 2004. D'autres sources de support devront être recherchées. Lors de mon retour en France après cette mission, j'ai rencontré des mathématiciens uruguayens à Montevideo dont les professeurs Mario Wschebor, (président du CIMPA) et Roberto Markarian (responsable des EMALCA). Ils ont manifesté un vif intérêt pour ce projet. Ainsi la mise en place d'un mastère de mathématiques à l'université Nationale d'Asuncion, pourrait se faire en partenariat avec des collègues mathématiciens de plusieurs universités des pays voisins du Paraguay, une université espagnole et une université française, ces dernières devant être identifiées. Ce mastère implanté au FACEN, devra être ouvert aux autres composantes de l'université ainsi qu'aux collègues de l'université catholique.

Je suggère que l'ICMI⁽⁸⁾ soit partenaire de ce projet pour le volet formation des maîtres. C'est un aspect très important du développement des mathématiques au Paraguay. Il faut que la formation des jeunes soit renforcée.

Un soutien à la documentation devra être apporté avec, en particulier, l'aide d'organisme internationaux, des universités espagnoles et des pays voisins du Paraguay. Il faudra aussi envisager des remaniements dans les programmes actuels et les moderniser.

Le CIMPA, conjointement avec l'UMALCA, pourra être le coordinateur du projet et il se propose de se charger de trouver les partenaires en Europe (Espagne, France) et en Amérique Latine (Uruguay, Argentine, Chili, Brésil). Un projet scientifique détaillé sera soumis aux différents interlocuteurs dans les prochains mois.

Ce rapport a pour but d'établir les bases d'une collaboration dont le contenu scientifique et les partenaires doivent être déterminés.

Je voudrais remercier tous les collègues paraguayens que j'ai eu le plaisir de rencontrer au cours de cette mission pour leur accueil très chaleureux et leur volonté affirmée d'améliorer le niveau des mathématiques dans la formation au Paraguay. Nous allons essayer d'apporter une réponse à ces demandes. Je voudrais remercier Madame Cristina Borelli qui a effectué la traduction de mes 3 exposés avec une grande compétence malgré les difficultés du "jargon" mathématique. Je voudrais aussi remercier le service de coopération et d'action culturelle de l'ambassade de France au Paraguay et plus particulièrement Madame Caroline Natali pour l'aide qui m'a été apportée au cours de cette mission. Enfin, je n'oublie pas Gabriela Gomez-Pasquali qui a su convaincre tous les responsables des divers instituts et organismes de l'intérêt de cette mission, et qui a parfaitement organisé ces rencontres. Gabriela a été constamment présente au cours de cette courte semaine et elle a su me communiquer son enthousiasme. Je lui adresse mes remerciements les plus amicaux.

8. International Commission on Mathematical Instruction, URL: <http://mathunion.org/Organization/ICMI/>