

## Mission au Cambodge du 29 octobre au 18 novembre 2006

*Michel Jambu*

### Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées

---

Cette mission est la quatrième que je fais au Cambodge depuis le début du projet d'aide aux mathématiciens de ce pays en 2005.

Les deux premières années du projet ont été réalisées principalement avec le soutien d'un PCSI de l'AUF, de l'IMU, du CIMPA et des universités de Paris 6 et de Marseille. Les soutiens d'un PISF de l'UNESCO et de l'IMU permettent de poursuivre au cours de l'année universitaire 2006-7.

Trois cours auront lieu au cours du dernier trimestre de l'année 2006 dans le cadre du master de mathématiques de l'Académie Royale du Cambodge.

Le cours que j'ai donné a porté sur une introduction à la topologie et s'est réparti en 3 heures de cours chaque matin et 2 heures de travaux dirigés chaque après-midi. Une brève présentation du contenu est donnée en annexe.

Contrairement aux deux premières années où le nombre d'étudiants était resté constant aux environs de 35, la participation aux enseignements de ce dernier trimestre s'est réduit à une petite dizaine; les nombreux professeurs du secondaire qui suivaient ces cours avaient obtenu une décharge horaire jusqu'en juin 2006.

De 8 à 10 étudiants ont suivi ce cours avec assiduité. Ils avaient tous étudié la topologie dans leur cursus de licence à l'URPP ; cependant j'ai eu l'impression de leur faire découvrir un nouveau chapitre des mathématiques. Même si le contenu qui est donné en annexe peut sembler ambitieux pour un enseignement intensif sur une aussi courte période, les thèmes ont seulement été abordés, sans entrer dans les subtilités. Ce cours est une première initiation aux rudiments de la topologie générale. L'examen a eu lieu le vendredi 17 novembre de 14h30 à 17h et a porté sur 4 exercices. Sur les dix présents, cinq ont obtenu la moyenne et l'un d'entre eux a très bien réussi comme il l'a fait dans tous les cours qu'il a suivis. Je constate avec satisfaction l'évolution très positive du comportement des étudiants depuis le premier cours en novembre 2004. Les raisonnements mathématiques sont un peu plus structurés et la notion de démonstration commence à avoir du sens.

Parallèlement à ce cours, j'ai participé à plusieurs rencontres et activités.

**Jeudi 2 novembre:** Rencontre à l'URPP avec Neth Barom, vice-recteur et Hang Chanthon, doyen de la faculté des sciences de l'URPP et discussion sur le texte préparé par Michel Waldschmidt concernant un accord entre l'URPP et le CIMPA pour la mise en place d'un pré-master de mathématiques à l'URPP.

Plusieurs modifications sont demandées au texte par les représentants de l'URPP. Inquiétude sur leurs engagements financiers. Les responsables de l'URPP souhaitent participer au projet et ils souhaitent un master de mathématiques. La notion de pré-master sans master n'a pas de sens pour eux. En fait, nous envisageons de commencer le master de mathématiques à l'URPP dès septembre 2007.

Problème sur la participation des enseignants de l'URPP aux cours, ce qui est indispensable.

Environ 20 (peut être 30) étudiants seront sélectionnés pour le pré-master pour espérer en retenir entre 10 et 15 pour le master.

**Vendredi 3 novembre:** Rencontre avec le président de l'Académie Royale du Cambodge, (ARC), Dr Sorn Samnang.

La question de la codiplomation semble être leur centre d'intérêt.

Un projet de codiplomation d'un master en gestion a été soumis à Bruxelles. Ce projet qui implique une université italienne, une université espagnole, une université indienne et l'ARC, était prévu pour environ 20 étudiants. Le projet a été refusé.

L'ARC est habilité à délivrer le diplôme de master en mathématiques au Cambodge.

Quatre mathématiciens au Cambodge sont titulaires d'un PhD, l'un était professeur à l'ARC qu'il a quitté depuis un an pour travailler au ministère de l'Education, un second est professeur à l'ARC mais il a des problèmes de santé qui le tiennent éloigné de toute activité (il est décédé quelques jours après mon retour de mission), un troisième en poste à l'ARC est titulaire d'un PhD en «physico-mathématique», le quatrième travaille dans une entreprise privée. L'ARC qui avait hébergé la formation de la première promotion de master en mathématiques depuis 2005, ne pourra plus assurer cette formation par manque de professeurs compétents.

Le président charge le Dr Chan Roath de présenter un projet et de prendre contact avec les responsables de l'URPP pour que cette formation soit hébergée par l'URPP.

**Lundi 6 novembre:** Déjeuner avec Ilf Bencheik, responsable de l'AUF au Cambodge; discussion sur le projet et son évolution.

L'appel d'offres des PCSI de l'AUF devrait être ouvert en janvier 2007. Notre demande qui sera régionale (Cambodge + Laos) devra faire apparaître à la fois la continuité mais aussi l'évolution du projet. La participation de partenaires japonais, américains, allemands, chinois, singapouriens, ne pose aucun problème à l'AUF; au contraire.

Une inquiétude sur l'utilisation des salles d'ordinateurs pour les 2 cours de B. Rousselet et R. Eymard en janvier et février. Mme Sackona, directrice de l'ITC, que j'ai rencontrée à deux reprises, m'a affirmé qu'elle ferait son possible pour nous offrir les meilleures conditions. Il s'agit donc d'un problème d'organisation. La seule difficulté réside dans les changements de lieux entre les cours théoriques qui devront se tenir à l'URPP et les séances sur machines à l'ITC.

Ilf Bencheikh m'a aussi demandé si on envisageait d'évoluer vers un projet européen. Je lui ai confirmé qu'on en avait l'intention mais qu'il fallait encore travailler un ou deux ans pour acquérir des bases solides. Les projets soutenus par l'AUF en sont la première étape.

**Mardi 7 novembre:** 5 professeurs de l'URPP sont venus assister à mon cours. Parmi eux, deux ont fait leur master à Pau (l'un devrait obtenir une bourse de doctorat pour retourner à Pau), deux autres ont fait leur master aux USA (statistiques) et le cinquième en Inde (recherche opérationnelle). Intérêt pour quatre d'entre eux d'entreprendre un doctorat.

Je leur explique le sens du projet et la nécessité que des collègues de l'URPP y participent. Ils mentionnent une sérieuse difficulté, leur disponibilité puisqu'en plus de leur enseignement ils doivent faire des cours dans des instituts privés. Une compensation financière pourrait leur être attribuée (environ 250 USD par cours).

**Vendredi 10 novembre:** Deux réunions, la première à 11h15 après le cours, à l'URPP avec Neth Barom vice-recteur et Hang Chanthon doyen de la faculté des sciences de l'URPP, pour finaliser le texte de la convention entre l'URPP et le CIMPA; la seconde à 16h30, après la

séance d'exercices, au ministère de l'Education, de la Jeunesse et des Sports avec le Secrétaire d'Etat Mr Pit Chamnan:

**URPP:** Le texte semble être dans sa version finale et la signature devrait avoir lieu avec le recteur de l'URPP le 15 ou 16 novembre.

**Ministère:** J'ai déjà rencontré Mr Pit Chamnan à plusieurs reprises au cours de mes précédents séjours. Mr Pit Chamnan était recteur de l'URPP avant de prendre ses fonctions au ministère, il y a deux ans. Si les précédentes discussions ont montré une certaine réserve de Mr Pit Chamnan sur le projet de mathématiques et beaucoup d'interrogations, cette fois l'accueil a été extrêmement chaleureux et la rencontre qui duré environ une heure et demi, a été très riche et constructive.

Après avoir remercié Chan Roath sans lequel rien ne pourrait se faire, j'ai exposé le bilan des deux premières années sans omettre de faire apparaître tant les aspects négatifs que les espoirs. Côté négatif, la formation des étudiants (ils sont tous titulaires de la licence de mathématiques de l'URPP) qui montre les plus sérieuses lacunes doit inquiéter les responsables. Non seulement les notions de base ne sont pas acquises mais la maîtrise d'un raisonnement logique et mathématique n'est pas maîtrisée; l'absence des enseignants de URPP à nos cours est à déplorer. Côté espoir, la volonté des étudiants d'apprendre est patente, certains d'entre eux montrent des aptitudes aux mathématiques; plusieurs (2) étudiants ont obtenu des bourses de l'AUF et ont entrepris leur master en France; les premières informations à leur sujet sont plutôt positives. L'intérêt de la communauté internationale (USA, Allemagne, Japon, Chine, Taïwan, Singapour) et leur volonté de participer au projet en envoyant des mathématiciens pour enseigner dans le cadre du projet, la possibilité de bourses de ces pays pour des étudiants en master et pour des professeurs de l'URPP en doctorat est un apport extrêmement important pour ce projet. Un projet de centre de mathématiques au Cambodge prévu pour 2010 soutenu par le Park Institute (Ohio) dirigé par Herb Clemens. Ce centre sera géré conjointement avec le CIMPA; il sera le prolongement naturel du projet, cette nouvelle structure devra s'intégrer dans le contexte cambodgien. Les quatre prochaines années devraient voir la poursuite du projet. De janvier à juin 2007, préparation d'un pré-master à l'URPP et première collaboration avec l'URPP, avec un accord (cf. ci-dessus) qui sera signé et approuvé par Mr Pit Chamnan. Ensuite une demande sera présentée dans le cadre des appels à projets (PCSI) de l'AUF en 2007 (cf. discussion avec Iif Bencheikh, responsable AUF au Cambodge) avec un partenariat élargi, ce projet permettant d'envisager un projet européen du type Asia-Link à partir de 2009 ou 2010.

Mr Pit Chamnan me remercie pour l'aide que nous apportons et pour mes remarques directes et sans concession. Il me fait remarquer qu'il faut coordonner les aides au niveau universitaire et au niveau de la formation des enseignants du secondaire et il souhaite que nous soyons associés au projet japonais JICA. La présence de Morita (ex-président de la Société Japonaise de Mathématiques) à la réunion des 15 et 16 novembre, permettra d'avancer dans cette direction. En particulier, des mathématiciens japonais participeront aux enseignements du master et ils pourront faire naturellement le lien entre les deux projets qui visent des publics différents. Mr Pit Chamnan souhaite que les programmes de licence de l'URPP soient revus et modernisés. C'est une tâche qu'il faudra envisager à court terme.

Mr Pit Chamnan s'interroge sur les financements du projet futur, mes réponses optimistes le rassurent.

Mr Pit Chamnan souhaite renforcer les liens avec les pays voisins, Thaïlande et Vietnam et me demande mon opinion sur le niveau des mathématiques dans ces deux pays. Après avoir fait une brève description des communautés mathématiques de ces 2 pays (cf. rapports de mission en Thaïlande et visite de Michel Waldschmidt au Vietnam), je fais remarquer que le CIMPA prendra en charge les déplacements de trois mathématiciens cambodgiens au colloque organisé par ICMI à Hanoi en décembre 2006. Mr Pit Chamnan souhaite qu'ils prennent des

contacts avec leurs homologues vietnamiens et qu'ils puissent en faire profiter leurs collègues cambodgiens.

J'ai fait remarquer que les jeunes que nous formons devront être intégrés soit dans les instances universitaires cambodgiennes soit dans des institutions privées avec l'aide des autorités cambodgiennes. Mr Pit Chamnan bien que conscient de cet impératif, ne peut pas s'engager sur le long terme mais m'assure de son appui.

**Samedi 11 novembre:** Après mon cours, rencontre avec Madame Sackona, directrice de l'ITC.

J'adresse mes remerciements à Mme Sackona qui met à notre disposition les meilleures conditions d'accueil pour le projet (salle et accès aux salles des ordinateurs du campus numérique de l'AUF à l'ITC).

Je lui parle de l'accord avec l'URPP et de notre souhait de continuer à pouvoir utiliser les équipements informatiques de l'ITC. Mme Sackona se réjouit de cet accord avec l'URPP et accepte ma demande sans réserve. Les deux premiers professeurs, Bernard Rousselet (janvier 2007) et Robert Eymard (février 2006) qui feront leurs cours à l'URPP assureront des séances sur ordinateurs au campus numérique de l'AUF à l'ITC. Je rappelle à Mme Sackona que Pierre Arnoux donnera dès fin novembre, 2 cours à l'ITC et il s'adressera aux étudiants du projet et aux étudiants de l'ITC.

Madame Sackona me fait remarquer qu'en plus des bourses de l'AUF, nous sommes éligibles aux bourses de l'ambassade de France. L'URPP ne s'est pas, jusqu'à présent, intéressé à ces possibilités. Nous allons essayer de les sensibiliser au moins pour nos meilleurs étudiants du projet.

**Mardi 14 novembre:** Rencontre au bureau de l'UNESCO avec Teruo Jinai et Supote Prasertsri, en compagnie de Georg Bock (université de Heidelberg). La discussion a porté sur l'importance de développer les mathématiques au Cambodge non seulement au niveau universitaire mais aussi dans la formation des enseignants. Le programme japonais JICA fait déjà un travail très important à ce niveau pour toutes les formations des enseignants du secondaire et notre projet devra s'articuler sur ces formations.

**Mercredi 15 novembre:** Troisième réunion de la Société Mathématique du Cambodge.

Cette rencontre a réuni plus d'une quarantaine de participants dont le ministre de l'Education nationale, de la jeunesse et des Sports, Dr Kol Peng et le Secrétaire d'Etat à l'Education, Dr Pit Chamnan, le recteur de l'URPP, Dr Lav Chhiv Eav, ainsi que le vice recteur, Dr Neth Barom, et le doyen de la faculté des sciences de l'URPP Dr Hang Chanthon ainsi que les représentants de la Société Mathématique du Cambodge, Ilf Bencheikh, responsable de l'AUF au Cambodge, Teruo Jinai et Supote Prasertsri représentant de l'UNESCO au Cambodge ainsi que de nombreux enseignants. Participaient aussi plusieurs mathématiciens venant de pays asiatiques : Dr Yasuo Morita, ex-président de la Société Japonaise de Mathématiques, Dr Peter Pang Yu Hin, président de la Société Mathématique de Singapour, Dr Wing Sum Cheung, professeur à l'université de Hong Kong et Dr Thakying Hu, ex-président de la Société de Mathématiques de Taïwan. Georg Bock qui avait prévu de participer à cette rencontre, a dû rentrer en Allemagne à la demande de son université.

Le ministre de l'Education et le Secrétaire d'Etat à l'Education ont renouvelé leur soutien et leur intérêt pour le projet de développement des mathématiques au Cambodge.

Les collègues mathématiciens des divers pays asiatiques ont manifesté un très vif intérêt pour ce projet et ils souhaitent s'y engager dès l'année 2007 en participant aux enseignements et en offrant des bourses aux meilleurs étudiants.

La prochaine réunion de la Société Mathématique du Cambodge aura lieu à Siem Reap au début de janvier 2008.

**Jeudi 16 novembre:** Signature à l'URPP de l'accord URPP-CIMPA (cf. <http://www.cimpa-icpam.org/Francais/Cooperations/Cambodge.html> ). Les partenaires cambodgiens semblent convaincus et très satisfaits de cet accord. L'URPP a plusieurs formations de master sauf en mathématiques. Notre accord va pallier ce problème.

*Lycée Sisovath;* Environ 200 élèves et professeurs participent à cette rencontre. Je propose que les professeurs qui viendront au Cambodge, puissent aller faire un ou deux exposés dans des écoles secondaires pour sensibiliser les jeunes aux mathématiques.

*Ambassade de France:* Courte rencontre avec Louis Arzac qui montre son intérêt pour l'évolution du projet de maths. Entretien avec Jacques Morcos qui soutient le projet. La mission de Robert Eymard en février 2007 sera prise en charge par le SCAC de l'ambassade de France à Phnom Penh et gérée par EGIDE. Possibilité d'obtenir une bourse de master 2 pour un excellent étudiant cambodgien qui, pour des raisons administratives, n'avaient pas pu bénéficier des bourses de l'AUF en 2006.

Parallèlement à un projet européen ASIA-LINK qui devrait être présenté en 2008, Jacques Morcos serait favorable à l'idée de présenter un projet FSP auprès du MAE.

Un projet FSP en botanique doit démarrer prochainement au Cambodge avec le CIRAD et l'IRD. Le CIMPA organisera avec l'IRD une école à Madagascar en 2008 sur la modélisation des paysages. Je propose d'inviter à Madagascar des partenaires cambodgiens du projet FSP et d'envisager de refaire cette école au Cambodge en 2009.

**Vendredi 17 novembre:** Rencontre avec la participation des collègues mathématiciens Dr Yasuo Morita, Dr Peter Pang Yu Hin, Dr Wing Sum Cheung et Dr Thakying Hu, en présence du Dr Hang Chanthon, doyen de la Faculté des Sciences de l'URPP, avec les étudiants de mathématiques de l'URPP (environ 130 à 150). Beaucoup de questions de leur part pendant plus de 2 heures, montrant leur intérêt pour le projet de master de mathématiques.

## **Annexe :**

Programme du cours de Topologie:

- Espaces métriques
- Espaces topologiques (ouverts, fermés, voisinages, points limites, intérieur, fermeture, frontière, continuité, homéomorphismes, sous-espaces, espaces produits, espaces quotients)
- Convergence et espaces de Hausdorff
- Espaces compacts
- Espaces connexes et espaces connexes par arcs.