

Lyon, 3 février 2010

Madame, Monsieur,

Veillez trouver ci-joint, le :

Rapport sur la visite du laboratoire LaMUSE de Saint-Etienne par Herish Omer Abdullah, responsable du département de mathématiques de l'université Salahaddin d'Erbil, Région autonome du Kurdistan Iraquien, dans le cadre d'un séjour scientifique de haut niveau.

Ce séjour, financé par l'Ambassade de France en Iraq, a occupé le mois de décembre 2009 en entier. Herish Omer Abdullah a été suivi, pendant la plupart de son séjour, par moi-même, Federico Pellarin, Professeur des Universités au LaMUSE, (Laboratoire de Mathématiques Unifiées de Saint-Etienne), puis par Alain Faisant, chercheur associé retraité, membre du même laboratoire. D'autres membres de ce laboratoire ont soutenu ce programme, notamment : D. Essouabri, F. Foucault, G. Grekos, F. Hennecart, G. Panasenko (Directeur du laboratoire).

Objectifs du séjour.

Ce séjour a été une conséquence naturelle de la visite du Prof. Waldschmidt au Kurdistan Iraquien du 6 au 13 octobre 2008, ⁽¹⁾. Il s'agissait de permettre à un chercheur du département de mathématiques de l'université Salahaddin de visiter un département de mathématique et un laboratoire mathématique de taille équivalente en France. Cette visite avait le projet scientifique suivant (d'après la lettre d'invitation que j'ai écrite) :

1. Courbes elliptiques sur un corps, structure de groupe
2. Courbes elliptiques sur les complexes
3. Courbes elliptiques sur les corps finis, endomorphismes, nombre de points rationnels, logarithme discret
4. Compter les points rationnels sur les corps finis, algorithmes de Schoof et de Schoof-Atkin-Elkies.

Le projet scientifique avait été proposé suite au souhait d'Herish Omer Abdullah d'élargir à la théorie des nombres et à la cryptographie ses compétences mathématiques, à l'origine focalisées sur la théorie des graphes.

Le séjour avait aussi plusieurs autres objectifs car il constituait une occasion, pour ce chercheur, de découvrir le fonctionnement d'un laboratoire en France, d'observer la manière dans laquelle nous faisons de la recherche, d'établir des nouveaux liens avec les collègues stéphanois, de se familiariser avec la documentation. Un autre objectif de ce séjour était d'ouvrir le chemin à des invitations

¹Un rapport détaillé de cette visite se trouve à l'adresse : <http://people.math.jussieu.fr/miw/articles/pdf/RptmiwKurdistanIraquien2008.pdf>

d'autres collègues de l'université Salahaddin, dans des conditions analogues. Ces visites pourraient à terme, si les conditions nécessaires sont réunies, ouvrir à un programme de coopération entre les deux laboratoires et les deux universités Salahaddin à Erbil et Jean Monnet à Saint-Etienne.

Déroulement du séjour.

Herish Omer Abdullah est arrivé à l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle le premier décembre 2009 à 16h avec le vol Royal Jordanian RJ 117. Il a été accueilli par Mohammad Eftekhari (Professeur à l'Université d'Amiens) et accompagné à la gare TGV de l'aéroport pour prendre un train vers Lyon. Il est arrivé à Lyon à 20h. Je l'ai accueilli à Lyon dès son arrivé (j'habite Lyon). Je l'ai aussitôt accompagné à son train vers Saint-Etienne, où il est arrivé à 21h08.

Dès son arrivée, il a été pris en charge par un chauffeur convoqué par EGIDE et accompagné en taxi à la résidence Residhome, située au 19 Rue Chevreul 42100 Saint Etienne, où il a été logé pendant tout son séjour à Saint-Etienne.

Pendant le mois de décembre, mes activités nécessitant ma présence à Saint-Etienne étaient concentrés les lundis et les jeudis. C'est dont pendant ces jours que j'ai le plus interagi avec le Dr. Abdullah. Les cours de premier semestre allaient se terminer le jeudi 3 décembre et je lui ai proposé de suivre mes deux derniers cours d'Algèbre 1 (licence première année) et de théorie de Galois (Master 1), ce qu'il a accueilli avec enthousiasme.

Nous avons ensuite commencé le programme scientifique : j'ai effectué une séance sur la théorie des courbes elliptiques sur les nombres complexes, suivie d'une description de documentation pour des investigations ultérieures. La manière dans laquelle cette séance a eu lieu m'a fait penser qu'il aurait été souhaitable, par la suite, d'approfondir la théorie de Galois et la théorie des corps (niveau Master 1), avant de revenir sur la théorie des courbes elliptiques.

Pendant le week-end, nous avons été confrontés à une difficulté inattendue. Pour des raisons inexplicables, le compte de messagerie électronique (yahoo.com) du Dr. Abdullah a été, semble-t-il, détourné par des pirates informatiques. Il a perdu accès à sa messagerie juste au moment où il recevait un message contenant entre autres, le code confidentiel pour retirer un mandat "Western Union" correspondant au montant de sa bourse, et il m'a immédiatement prévenu de cet inconvénient. Nous avons été très inquiets d'une éventuelle perte de son salaire et à distance depuis Lyon, vendredi et samedi, je lui ai suggéré de contacter une agence Western Union et j'ai immédiatement prévenu l'Ambassade de France, EGIDE, et Western Union. Finalement, je lui ai proposé de se rendre samedi 5 à Lyon dans une Banque Postale pour décrire les problèmes et demander intervention le plus rapidement possible. Il est venu à Lyon, mais Western Union ayant fourni des informations erronées, il n'a pas pu faire quoi que ce soit. Il est donc retourné à Saint-Etienne. Lundi 7 nous avons réglé en une matinée le problème à une agence de la Banque Postale à Saint-Etienne en réussissant peu avant midi à encaisser son mandat.

La journée a continué avec une leçon sur les formes modulaires, en préparation à un séminaire, *Coefficients de formes modulaires de Drinfeld et opérateurs de Hecke*, par Cécile Armana (Barcelona), le 8 décembre. Ma crainte était qu'il ne

soit pas en mesure de comprendre le sujet de l'exposé. La Dr. Armana a eu la grande gentillesse de participer à cette séance en indiquant les objets principaux de l'exposé qu'elle allait donner. Ceci a permis au Dr. Abdullah de se faire une idée du contenu de l'exposé.

Suite à l'exposé, il y a eu une discussion sur les *dérivations de Hasse* avec Armana. Ce thème l'a intéressé, ce qui m'a donné l'idée de lui faire une leçon sur les dérivées de Hasse qu'il a bien appréciée. Je lui ai ensuite fourni des références pour se documenter ultérieurement. Jeudi 10 décembre je lui ai fourni accès aux ressources informatiques et aux locaux de la faculté des sciences. J'ai présenté le Dr. Abdullah à A. Faisant, qui a commencé à lui donner des leçons de théorie de Galois. Il a fait trois ou quatre leçons avec lui. Une leçon portait sur la correspondance de Galois pour le corps de décomposition du polynôme $X^4 - 2$. Une autre portait sur la construction de polynômes irréductibles dans $\mathbb{Z}[X]$ ayant réduction modulo p réductible pour tout premier p ; elle se complétait par une étude du symbole de Legendre. Ceci a par ailleurs inspiré une leçon que je lui ai donné sur le *théorème de densité de Cebotarev*. Pour l'introduire à ce thème, j'ai écrit un programme informatique montrant comment on peut faire des statistiques et prédire la structure galoisienne d'une extension associée à un polynôme donné. Je l'ai appliqué à un polynôme de degré 6 assez compliqué et précisé que je n'étais pas entrain de véritablement calculer son groupe de Galois, mais juste conjecturer sa structure à partir de l'analyse de données. Une leçon sur les points de torsion sur les courbes elliptiques a été également proposée.

Le 9 décembre, il a assisté à la conférence "grand public" *Les mathématiques commencent à Sumér*, donnée par A. Faisant à la faculté de Lettres de l'Université de Saint-Etienne (A. Faisant est, entre autres, un expert des mathématiques babyloniennes et sumériennes). Le 14 décembre, il a assisté à un exposé d'Olivier Ramaré (Lille) *Interprétation géométrique du crible de Selberg et crible pondéré*. Le 15 décembre, il a rencontré G. Panasenko, directeur de mon laboratoire. Je suis parti le 22 décembre pour un voyage à Rome et je n'ai pas revu Herish Omer Abdullah depuis ce jour-là, mais il a pris des contacts avec le reste de la composante *théorie des nombres* de mon équipe, et il a continué à les rencontrer jusqu'au 23 décembre (le 21 il a encore rencontré Faisant, dîné avec la composante théorie des nombres, le 23 il a rencontré D. Essouabri).

Le 24 décembre, il est parti pour Paris où il a visité le centre culturel Kurde et a rencontré les Prof. Eftekhari et Waldschmidt le 29 décembre. Il est reparti pour Erbil le 30 décembre.

Commentaires sur la visite d'Herish Omer Abdullah

Sur le plan scientifique, j'ai remarqué un certain manque de rigueur dans l'approche scientifique du Dr. Abdullah. C'est pourquoi j'ai tout de suite pensé que, malgré ses souhaits, il allait être plus utile pour lui de se consacrer aux bases de la théorie des nombres contenue dans la théorie de Galois niveau Master 1. Une fois, j'ai assisté à une discussion entre lui et A. Faisant. Il avait des difficultés à distinguer entre un polynôme irréductible et un polynôme sans racines. Ceci est une erreur typique de nos étudiants de troisième cycle, c'est plus surprenant de la retrouver auprès d'un chercheur. J'ai aussi remarqué

un déficit de concentration de sa part, sans doute provoqué par les difficiles conditions dans lesquelles il a exercé son métier. Mais rien n'est perdu.

Je pense en effet que sa visite à Saint-Etienne a été, malgré les défauts décrits ci-dessus, un véritable succès. Herish Omer Abdullah est très intéressé et ouvert par les nouveaux thèmes qu'il a découverts à Saint-Etienne. Il a, ça se voit, de la passion pour les mathématiques. Il s'est de plus montré un collègue agréable, ouvert sur tous les thèmes que nous avons abordés dans nos discussions et capable d'autocritique et d'ironie. Sa motivation à trouver des liens scientifiques avec des universités en France pour améliorer le niveau scientifique de son université est grande et sincère. C'est sur les personnalités comme lui que son pays va être reconstruit.

J'espère vivement qu'il pourra revenir à Saint-Etienne pour continuer son expérience et pour ensuite communiquer le savoir-faire acquis à ses collègues et étudiants. Il a, grâce à ses qualités humaines, capturé la sympathie de plusieurs collègues ici, et il sera certainement le bienvenu quand il reviendra à Saint-Etienne.

En ce qui concerne les difficultés rencontrées, je voudrais souligner que la langue en a été une. J'ai eu l'impression qu'on parlait *deux* langues anglaises. Il fallait répéter plusieurs fois les mêmes phrases. Parfois, on était victime de malentendus assez fâcheux. L'autocritique et l'ironie mentionnées ci-dessus ont toujours permis de surmonter ces difficultés.

La coordination avec EGIDE a été difficile à certains moments. Pour donner un exemple, jusqu'à la veille de son arrivée, je ne savais pas si un logement avait été prévu pour le Dr. Abdullah, si un chauffeur l'attendrait à Saint-Etienne, etc. ceci m'a obligé à effectuer des nombreux appels. Les difficultés venaient de l'absence d'information dans des temps raisonnables. Il s'agit là de conditions qui doivent être améliorées en vue des visites prochaines.

Suite de cette visite.

Pendant son séjour à Saint-Etienne, le Dr. Abdullah s'est entretenu à plusieurs reprises avec G. Panasenko, Directeur de notre laboratoire LaMUSE. Panasenko s'est montré favorable à l'accueil du Dr. Rostam Kareem, collègue d'Abdullah pour la durée d'un mois dans des conditions analogues à celles d'Abdullah, et de poursuivre ce programme d'accueil.

Le Dr. Abdullah a aussi proposé un programme d'accueil d'étudiants kurdes en Master 1 de mathématiques à Saint-Etienne, sous l'égide de l'Ambassade de France. Au laboratoire LaMUSE, nous sommes entrain d'évaluer ses propositions qui nous semblent intéressantes.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sincères salutations,

Federico Pellarin