

Michel Waldschmidt  
Institut de Mathématiques  
«Théorie des Nombres», Case 247  
175, rue du Chevaleret  
F-75013 PARIS

Paris, le 26 avril 2001

## Rapport de Mission à Taiwan du 15 au 21 avril 2001

J'ai effectué une mission à Taiwan du 15 au 21 avril 2001, à la demande de l'IFT (*Institut Français de Taipei*), pour promouvoir l'enseignement supérieur scientifique français, faire mieux connaître les possibilités qu'offrent nos universités, informer les universitaires de Taiwan sur les conditions d'accueil d'étudiants étrangers en France, et envisager des actions de coopération bilatérale.

La préparation de cette mission a été assurée avec une grande efficacité par M. Olivier Malrait et Mlle Lee Ching-Ching, attachés scientifiques à l'IFT. Grâce à l'efficacité de leur action, cette mission s'est réalisée dans d'excellentes conditions matérielles: les visites étaient programmées avec une grande précision, les transports ont été assurés avec ponctualité, et il n'y a eu aucun accroc. Le programme a été dense, mais sans excès. C'est un plaisir de travailler dans de telles conditions.

Des relations étroites existent déjà entre les mathématiciens français et ceux de Taiwan. J-L. Lions a été invité plusieurs fois comme *distinguished visiting chair* du NSC (*National Science Council de Taiwan*) et du NCTS (*National Center of Theoretic Sciences*, à Hsinchu). Dans le domaine des équations aux dérivées partielles, les Professeurs H. Berestycki et H. Brezis (Paris VI) ont aussi été invités à Taiwan pour une conférence d'une semaine, tandis que le Professeur Chang-Shou Lin (actuel directeur du NCTS) a été invité à Paris. En combinatoire, plusieurs rencontres franco-taiwanaises ont déjà eu lieu, avec la participation de Michel Deza (École Normale), Jean-Marc Steyaert (École Polytechnique), Jean-Claude Bermond (Nice-Sophia Antipolis), Gérard Cohen (École des Télécommunication), Yannis Manoussakis (Paris XI), Hao Li (Paris XI), Monique Laurent (École Normale), M. Las Vergnas, P. Duchet, A. Sebo... Les combinatoriciens que j'ai rencontrés dans plusieurs universités souhaiteraient d'ailleurs renouer ces liens. En théorie des nombres plusieurs mathématiciens français (notamment P. Gérardin et moi-même) ont déjà visité Taiwan, et une *Franco-Taiwan Number Theory Conference* sera organisée à l'Institut de Mathématiques et Physique NCTS de Hsinchu en août prochain par Jing Yu, Yves Andre, Loic Merel, Jacques Tilouine et Ching-Li Chai (U-Penn, Philadelphia, U.S.A.).

Le premier matin (lundi 16) je me suis rendu avec O. Malrait et Lee C.-C. à l'Université Nationale Chengchi (NCCU). Cette Université est surtout orientée vers les sciences politiques, les relations internationales, le commerce, la gestion, les langues et la psychologie, tandis que les sciences pures ne sont représentées que par les mathématiques et l'informatique. Dans le département de mathématiques il y a 14 professeurs pour environ 200 étudiants.

Les spécialités représentées sont la recherche opérationnelle (Hsing Paul Luh), les équations différentielles, la statistique, la théorie des nombres (Chen Jong Cho, francophone ayant passé sa thèse à Köln en Allemagne) la combinatoire et les mathématiques discrètes.

J'ai donné un exposé d'introduction aux nombres transcendants, et les questions posées m'ont amené à parler des applications de la théorie des nombres.

Les collègues de Cheng Chi se sont montrés également intéressés par le projet de Cyber-Université Franco-Indienne qui est en train de se monter, avec Toulouse et Bangalore comme pôles principaux. Quand elle sera en place il devrait être possible de l'étendre à d'autres pays, notamment Taiwan.

La discussion qui a suivi a suggéré deux actions concrètes. En premier lieu mettre en place une procédure permettant aux mathématiciens des différentes universités de Taiwan (et en particulier l'Université Nationale Cheng Chi) d'être informés quand des mathématiciens français viennent à Taiwan. Une telle information leur permettrait éventuellement de les inviter à donner un exposé ou à travailler avec leurs homologues Taiwanais. L'IFT devrait jouer un rôle de relais dans cette information, et on peut envisager que le CIMPA y participe également.

La deuxième action consisterait à demander à un mathématicien français de venir à l'Université Nationale Cheng Chi pour environ un mois afin de donner un cours aux étudiants. Il faut d'abord que nos collègues de Cheng Chi étudient cette question, voient si ce cours pourrait donner lieu à un examen validable dans le cadre du cursus normal, puis fixer le programme. À ce moment-là je pourrai, si c'est utile, les aider à trouver un mathématicien français qui effectue cette mission.

Ma conclusion sur cette visite est que l'Université Cheng Chi offre un terrain favorable à une coopération avec les mathématiciens français. C'est très bien qu'un étudiant de cette université (élève de H.P. Lu) ait obtenu une bourse pour venir étudier en troisième cycle en France en recherche opérationnelle.

Le lundi après-midi je suis allé à l'Université Nationale Tsinghua (NTHU) à Hsinchu. Le Directeur du Département de Mathématiques, le Professeur So-Chin Chen, m'a accueilli chaleureusement et a passé tout l'après-midi avec moi. Il vient de publier un livre (en collaboration avec Mei-Chi Shaw) «*Partial Differential Equations in Several Complex Variables*», Amer. Math. Soc. International Press Studies in Mathematics, 2001. Nous avons discuté des estimations  $L^2$  de Hörmander. Le département comporte 31 professeurs pour 60 étudiants *postgraduate* et environ 250 *undergraduate*. Outre les équations aux dérivées partielles, les spécialités représentées sont notamment la topologie algébrique, les groupes de Lie, l'algèbre commutative et la théorie des nombres. Mon exposé a porté sur

des problèmes classiques en théorie des nombres, puis j'ai présenté la Société Mathématique de France, et ensuite décrit les possibilités offertes par la France d'accueillir des étudiants en thèse, par exemple en co-tutelle.

Ensuite avec S.C. Chen j'ai visité les locaux de la NCTS qui sont hébergés dans le même bâtiment que l'Université NTHU; la bibliothèque, remarquablement complète, est utilisée aussi bien par les mathématiciens de NCTS que par ceux de NTHU. Les conditions de travail sont vraiment optimales.

Les programmes soutenus par le NCTS depuis sa création en 1997 concernent les systèmes dynamiques, l'analyse géométrique, la théorie des nombres, les mathématiques discrètes et le calcul scientifique. Des conférences et groupes de travail ont été organisés en combinatoire, dynamique chaotique, équations aux dérivées partielles, théorie des graphes, géométrie algébrique, ondelettes, géométrie.

Le mardi (17 avril) je suis allé à Kaohsiung pour visiter l'Université Nationale Sun Yat-Sen (*National Chung-Shaw University*). Comme toujours l'organisation était parfaite. L'accueil à l'aéroport était assuré par une personne très compétente de la division des relations internationales de l'Université, Mary R. Hsu, avec qui j'ai visité le *National Science and Technical Museum* l'après-midi.

À l'Université Sun Yat-Sen j'ai été accueilli par le Professeur Shyu Jenq-Rong, Docteur en Droit à Paris II, qui s'apprêtait à partir en France pour une mission à Paris et Marseille afin de développer des actions bilatérales de coopération franco-taiwanaises en droit. Nous avons ensuite rendu visite au Doyen du Collège des Sciences, le Professeur Teng-Yuan Dong, chimiste. Puis nous avons vu le responsable du département de mathématiques appliquées, le Professeur Chun-Kong Law, spécialiste d'équations aux dérivées partielles. Il m'a présenté son département, créé en 1980, qui comporte 16 professeurs; les spécialités représentées sont les probabilités et statistiques (qui représentent, dans cette université comme dans l'ensemble du pays, près de la moitié des effectifs des mathématiciens), analyse numérique, optimisation, équations différentielles, algèbre, géométrie, topologie, mathématiques discrètes (combinatoire, théorie des graphes). Il s'est déclaré intéressé par une coopération éventuelle avec la France et m'a demandé de lui envoyer au retour la liste des membres de l'Institut de Mathématiques de Jussieu. J'ai donné un exposé sur les mathématiques françaises, avec un bref aperçu historique et un état de la situation actuelle, suivi d'une description de l'organisation des études scientifiques en France, des différents organismes d'enseignement et/ou de recherche, incluant une brève présentation de la Société Mathématique de France et de mon Université Paris VI (Pierre et Marie Curie). De nombreuses questions m'ont été posées.

Au cours du repas de midi j'ai pu discuter brièvement avec le Président de l'Université, le Professeur Wei-Chi Liu, qui s'est montré un ardent partisan du développement de relations internationales pour son Université. Il est donc très ouvert à l'établissement de contacts et à l'échanges d'étudiants et d'enseignants. Le responsable de la division internationale (*Office of Research Affairs*), le Professeur Andrew Yang, est aussi très désireux d'intensifier les collaborations internationales.

Mercredi (18 avril) j'ai visité l'Université Nationale Chiao Tung (NCTU) à Hsinchu. Le département de mathématiques appliquées comporte 27 membres qui travaillent sur l'analyse, les équations différentielles et les équations aux dérivées partielles, les mathématiques discrètes et la combinatoire, les systèmes dynamiques, la géométrie, l'analyse numérique, le calcul scientifique, les probabilités et les sciences de l'éducation. Parmi eux 22 ont obtenu leur *Ph. D.* aux États-Unis. Chaque année 45 nouveaux étudiants commencent des études *postgraduate*. Il y a environ 180 étudiants *undergraduate*, 60 master et 20 étudiants de *Ph. D.*

J'y ai discuté principalement avec deux collègues.

Le Professeur Franck Wang, spécialiste de combinatoire, de mathématiques discrètes, d'optimisation et de problèmes de réseaux, a travaillé chez *Bell Laboratories* de nombreuses années. Ses travaux sont «appliqués» (ils ont donné lieu à plusieurs brevets). Il a de bon liens avec la communauté scientifique française grâce aux rencontres franco-taiwanaises qui ont eu lieu dans le domaine de la combinatoire.

Le Professeur Pei Yuan Wu travaille en théorie des opérateurs et en analyse matricielle. Il connaît quelques mathématiciens professeurs en France (Chevreau et Nikolski à Bordeaux, notamment) mais n'a pas de réelle collaboration. On a surtout parlé de la *Mathematical Society of the Republic of China (Taiwan)* car il a été l'éditeur en chef de leur principale publication, le *Taiwanese Journal of Mathematics*, jusque récemment (je n'ai pas pu rencontrer le Président de cette Société, le Professeur Kuo Tsang Hai, qui ne venait pas à l'Université ce jour-là). J'ai recueilli des informations intéressantes sur le fonctionnement de cette société, ainsi que sur l'organisation du système universitaire taiwanais (notamment l'existence d'un système de points pour décider de la charge d'enseignement de chaque professeur).

Le financement offert par le *National Science Council* est double: comme le CNRS cet organisme subventionne les équipes de recherche, et comme la NSF il subventionne aussi les individus. Il est intéressant de savoir que nos collègues Taiwanais, pour la plupart, peuvent ainsi financer leurs voyages ou leurs participations à des colloques – on peut donc les inviter, même si nous n'avons pas de crédits pour eux.

Mais, en matière, de coopération avec la France, je n'ai pas eu le sentiment que cette université Chiao Tung offrait un terrain vraiment favorable.

Le matin du jeudi (19 avril) était consacré à l'Université Nationale de Taiwan (NTU – Taida). Une délégation de cette Université, conduite par son président le Professeur Wei-Jao Chen, avait visité l'Université Paris VI la semaine précédente. Une forte collaboration existe en sciences de la terre (J. Angelier).

Le directeur du département de Mathématiques, le Professeur I-Liang Chern (mathématiques appliquées), m'a accueilli. Son département est le plus important parmi tous ceux de mathématiques des universités de Taiwan; le nombre maximal de professeurs est 45, mais actuellement il n'y en a que 38, et cinq autres départs à la retraite vont avoir lieu bientôt, ce qui donnera la possibilité de recruter de nouveaux membres. Les spécialités actuelles sont l'algèbre (10 personnes, y compris quatre en théorie des nombres), la géométrie (9), l'analyse, classique et équations aux dérivées partielles (10), les probabilités (4), statistique

(2) et mathématiques appliquées (2). Les nouveaux recrutements auront peut-être pour effet de développer davantage le côté mathématiques appliquées.

Bien que NTU soit la meilleure université de Taiwan dans le classement fourni par les choix des étudiants qui réussissent le concours national, les mathématiciens de cette Université doivent faire face à une forte concurrence de EECS (*Electrical Engineering and Computer Sciences*) qui attire fortement les meilleurs étudiants.

Les liens avec l'école mathématique française existent déjà, notamment dans les domaines des équations aux dérivées partielles et des probabilités.

Le niveau mathématique est vraiment excellent. Il n'y avait que 7 personnes à mon exposé (sur "Multizeta values") mais il y a eu plusieurs questions très pertinentes, et les différentes discussions que j'ai eues avec les collègues m'ont donné une très bonne impression.

Deux propositions d'invitations de professeurs français m'ont été présentées: Jean-Pierre Kahane (Orsay) par Narn Rueih Shieh et Pierre Louis Lions (CEREMADE - Dauphine) par Yi Liang Chern. Ces deux suggestions sont excellentes.

Jeudi après-midi je suis allé à l'*Academia Sinica* (actuellement à Nankang - les mathématiciens rejoindront peut-être le campus de *National Taiwan University* dans cinq ans). Jing Yu m'avait prévenu qu'il était à Wuhan cette semaine, et c'est Tzu-Yueh Julie Wang (théorie des nombres) qui m'a reçu. Nous avons discuté de ses travaux récents sur les approximations diophantiennes sur les corps de fonctions et la théorie de Nevanlinna.

L'équipe de théorie des nombres dirigée par Jing Yu est de très bon niveau et nous (les théoriciens des nombres français) avons une coopération avec eux depuis longtemps; j'étais déjà venu à l'*Academia Sinica* en Janvier 1998 pour participer à un colloque international en théorie des nombres subventionné par le NCTS. J'y reviendrai en août/septembre avec plusieurs collègues français pour participer à la conférence franco-tawainaise de théorie des nombres à Hsinchu.

J'ai aussi discuté avec Bau-Sen Du (Systèmes dynamiques), Jih-Hsin Cheng (algèbres de Lie), Jyh-Hao Lee (Mathématiques Appliquées, équations différentielles, analyse, ondelettes), Wun-Seng Chou (mathématiques discrètes, corps finis et applications; *Deputy Chairman*) et I. Chiau Huang (géométrie algébrique et algèbre commutative; responsable du colloquium où j'ai donné mon exposé). Le directeur actuel Tai-Ping Liu était absent.

Les domaines de recherche sont l'analyse mathématique (analyse réelle et harmonique, fonctions de plusieurs variables complexes, équations aux dérivées partielles, équations différentielles et systèmes dynamiques), la théorie des nombres et la géométrie algébrique, la géométrie et la physique mathématique, les probabilités, la combinatoire, la mécanique des fluides et le calcul numérique. Il y a 16 *research fellows* et 13 *associate research fellows*.

Mon exposé sur les polylogarithmes multiples a été suivi par une douzaine de personnes et de très nombreuses et pertinentes questions m'ont été posées. La bibliothèque est spécialement bien fournie, et l'accès électronique aux principales revues de mathématiques est meilleur que dans mon institut - j'ai d'ailleurs pris des renseignements sur ce sujet.

Ma conclusion sur cette journée est que les qualités du département de mathématiques de *National Taiwan University* d'une part et de l'institut de mathématiques de l'*Academia*

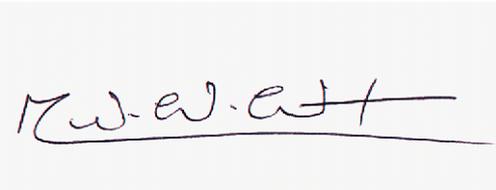
*Sinica* d'autre part sont comparable, et que ces deux institutions sont les meilleurs creusets pour une coopération de haut niveau avec les mathématiciens français.

Enfin vendredi midi j'ai fait la connaissance de M. Pierre Fournier, Directeur Adjoint de l'Institut Français, Conseiller de coopération et d'action culturelle, ainsi que du Professeur Ching-Sung Chou (probabiliste, *National Central University* – NCU). Cela a été l'occasion de dresser un bilan de cette semaine, et d'envisager la tenue d'un colloque mathématique franco-taiwanais, couvrant plusieurs domaines – on peut penser inclure par exemple les probabilités, la combinatoire, les équations différentielles et la théorie des nombres. Le CIRM de Luminy serait un lieu bien adapté à une telle rencontre, qui pourrait durer une semaine fin 2002. D'autre part un troisième mathématicien français dont la venue à Taiwan en 2002 pourrait être envisagée est Marc Yor (probabiliste, Paris VI).

Le bilan final de cette mission est que le milieu mathématique de Taiwan offre un terrain favorable à une coopération plus intense que celle qui existe déjà, même s'il n'est pas question de rivaliser avec les États-Unis en ce domaine. La volonté affichée par l'Institut Français de Taipei de développer les liens scientifiques entre Taiwan et la France doit être l'occasion pour les mathématiciens des deux pays d'intensifier et d'étendre leur coopération. L'accueil en France d'étudiants venant préparer une thèse (éventuellement en cotutelle) est possible, il faudra certainement un peu de temps pour le réaliser concrètement, mais l'information commence à être diffusée, grâce à la mission de Michel Jambu (CIMPA, Nice) puis à la mienne. Celle de J-P. Bourguignon (IHES) en septembre jouera certainement un rôle important dans ce sens, et on peut espérer que les missions analogues de deux ou trois mathématiciens français à Taiwan en 2002 permettront de développer des actions communes entre les deux communautés mathématiques.

### Propositions concrètes.

- Invitations de Professeurs français en 2002: J-P. Kahane, P.L. Lions, M. Yor.
- Étudier avec des collègues français et taiwanais concernés la possibilité d'organiser, par exemple au CIRM, un colloque franco-taiwanais en mathématiques sur plusieurs thèmes intéressant les deux communautés.
- Sur proposition de collègues taiwanais (notamment de l'Université Cheng Chi), solliciter un mathématicien français qui irait donner des cours pendant environ un mois dans le cadre d'un cursus mathématique normal.



Michel Waldschmidt.

- Institut Français de Taipei <http://www.fi-taipei.org>  
 Suite 1003 Bank Tower  
 205 Tun Hwa North Road  
 P.O. Box 118 540, Taipei, Taiwan  
<http://www.transend.com.tw/~ift/affaires/Presenta.htm>
- National Chengchi University <http://www.nccu.edu.tw/english/>  
 District Wen-shan, Taipei, Taiwan ROC
- National Tsing Hua University (NTHU) <http://www.nthu.edu.tw/english/>  
 101, Section 2 Kuang Fu Road,  
 Hsinchu, Taiwan 300, Republic of China
- National Center for Theoretical Sciences (NCTS) <http://www.cts.nthu.edu.tw/>  
 Mathematics Division,  
 No 101, Sec. 2, Kuang Fu Road  
 Hsinchu, Taiwan 30043, R.O.C.
- National Sun Yat-sen University <http://www.math.nsysu.edu.tw>  
 70 Lien-Hai Rd <http://www.math.nsysu.edu.tw/english/eindex.html>  
 Kaoshiung 804 ROC
- National Chiao Tung University (NCTU) <http://www.nctu.edu.tw>  
 Department of Applied Mathematics  
 1001 Ta Hsueh Road  
 Hsinchu 300, Taiwan, ROC
- Taiwanese Journal of Mathematics, <http://www.math.nctu.edu.tw/tjm/>  
 Mathematical Society of the Republic of China (Taiwan)
- National Taiwan University (NTU) <http://www.ntu.edu.tw>  
 Department of Mathematics <http://www.math.ntu.edu.tw>  
 Taipei, Taiwan, ROC
- Institute of Mathematics <http://www.sinica.edu.tw/math/index-e.html>  
 Academia Sinica  
 Nankang, Taipei 11529  
 Taiwan, ROC
- Directory of Scholars in Mathematics and Statistics in Taiwan  
[http://www.math.sinica.edu.tw/addbook/index\\_e.phtml](http://www.math.sinica.edu.tw/addbook/index_e.phtml)
- Franco-Taiwan Number Theory Conference <http://www.wam.umd.edu/~jkyu/>  
 August 20 – September 7, 2001, NCTS (Hsinchu)
- Accueil des étudiants étrangers à Paris VI:  
<http://wwwadm.admp6.jussieu.fr/caio/etrangers/etrangers.html>
- Société Mathématique de France: <http://smf.emath.fr/>  
 Institut Henri Poincaré, 11 rue Pierre et Marie Curie, F-75231 Paris Cedex 05