

Villeneuve d'Ascq, le 23 mai 2006

# Bilan Exposition - Conférences

## Au-delà du compas, la géométrie des courbes

Caterina Calgaro, François Recher, Valerio Vassallo

### 1 Genèse du projet

Il y a presque un siècle, Emile Borel préconisait dans un discours au Musée Pédagogique (le 3 mars 1904) la création de laboratoires de mathématiques dans les collèges et les lycées. Il faut comprendre que dans l'idée de Borel, compte tenu de son époque, un laboratoire devrait contenir des instruments tels que de la ficelle, du carton, du bois... Avec ces simples instruments, on peut déjà se poser plein de questions autour des mathématiques et comprendre les démarches qui ont permis d'élaborer des solutions aux problèmes posés. Pour réfléchir sur les idées de Borel et leurs applications de nos jours, un siècle après, les 1, 2 et 3 mars 2006, la Cité des Géométries de Maubeuge a organisé un colloque sur le thème : "Mathématiques : des laboratoires pour le primaire et le secondaire ?" Dans ce cadre les organisateurs du colloque ont souhaité la présence d'une exposition qui allait dans le sens des idées de Borel. Pour ce faire, ils ont fait venir de Florence, du 10 février au 19 mars 2006, l'exposition "Au-delà du compas, la géométrie des courbes", de l'Association "Il Giardino di Archimede". Il a paru opportun de proposer à l'USTL de bénéficier de la présence dans la région de cette exposition pour la faire venir sur le Campus, du 27 mars au 15 avril 2006.

Cette exposition fait découvrir aux visiteurs le monde des courbes, sur plus de vingt-cinq siècles, des débuts de la géométrie jusqu'aux courbes fractales modernes.

A l'aide de montages ingénieux, de maquettes et de mécanismes interactifs, cette exposition permet d'explorer cet univers de formes, d'idées et d'applications, d'en comprendre les principes, d'observer ou d'en vérifier les propriétés mathématiques.

Pour les élèves, c'est l'occasion d'appréhender, avec leurs enseignants et les guides sur place, certaines problématiques rencontrées par les hommes, leurs façons de les modéliser et de les résoudre.

Dans l'esprit des concepteurs de l'exposition, Franco Conti (ENS de Pise, décédé en 2003) et Enrico Giusti (Université de Florence), trois idées sont à la base de ce projet : montrer que les mathématiques ont une histoire, que les mathématiques s'appliquent dans la vie quotidienne et qu'on peut prendre un grand plaisir à faire des mathématiques.

Un double de l'exposition itinérante se trouve à Florence dans un musée, peut-être unique au monde, entièrement consacré aux mathématiques, ouvert tous les jours y compris le dimanche. De plus, Enrico Giusti et ses collaborateurs proposent aux enseignants du primaire et du secondaire des formations... presque dans l'esprit d'Emile Borel, du tableau au laboratoire et vice versa.

A une époque où plusieurs rapports signalent la forte baisse des inscrits dans les études supérieures scientifiques, la direction de l'UFR de Mathématiques a tenu à faire venir l'exposition sur notre campus afin d'attirer les élèves de notre région et leur faire découvrir de façon inattendue et peu habituelle notre discipline mais aussi l'Université comme lieu de leur éventuelle formation future.

C'est pourquoi, nous avons tenu à ajouter à la venue de cette exposition un cycle de conférences à destination du grand public. Cela a été l'occasion de découvrir les multiples sujets au coeur de la recherche en mathématiques.

## 2 Organisation

Le projet a été porté par la direction de l'UFR de mathématiques auprès du président de notre université et du vice-président chargé des formations. Grâce au soutien du Vice-Président à la Culture, après plusieurs échanges, ce projet a pris la forme d'une collaboration entre différents services de l'USTL : principalement l'UFR de Mathématiques et l'USTL-Culture, mais aussi la Bibliothèque Universitaire, la Cellule Formation, le SUAIO, la Cellule Communication, l'I.R.E.M. et la Logistique, les lieux d'accueil de l'exposition étant l'espace Culture et le hall de la Bibliothèque Universitaire, pour une durée de trois semaines.

Pour sa part, l'UFR de Mathématiques a pris en charge les demandes de subventions externes envers : le Conseil Régional du Nord-Pas de Calais, le Conseil Général du Nord, Lille Métropole Communauté Urbaine, la Mairie de Villeneuve d'Ascq, la Direction Régionale de la Recherche et de la Technologie, la Délégation régionale du CNRS, la MAIF, la CASDEN Banque Populaire, France Telecom, la Fondation Auchan pour la jeunesse, la Poste, la MGEN, la SNCF, la Mondiale, Leroy-Merlin, Finaref, le Crédit du Nord, le Crédit Agricole, la Caisse d'Épargne de Flandres, la Redoute, Damart, Cerim, Soft Computing, Altao.

Seul le Conseil Régional du Nord-Pas de Calais a répondu favorablement avec un soutien à la hauteur de cinq mille euros.

Le coût total de l'opération est d'environ 26 300 euros, les entrées à l'exposition et aux conférences étant gratuites.

## 3 Communication

Un gros effort de communication a été fait. À l'initiative de l'Espace Culture, une grande bache à l'entrée de l'Espace Culture, 25 000 dépliants, 2 000 affiches de l'exposition, 80 affiches pour les conférences et 10 000 cartons d'invitation au vernissage ont été conçus et imprimés.

Le numéro 41 (janvier-février-mars 2006) de la revue "Les Nouvelles d'Archimède" a consacré une page d'annonce de l'exposition, le numéro suivant (avril-mai-juin 2006) en plus de sa couverture, des annonces de l'exposition et des conférences a consacré un dossier de dix pages sur le thème "Voyage aux pays des mathématiques" (cf. liste des articles en Annexe).

L'UFR de Mathématiques et l'IREM se sont chargés de solliciter l'aide des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux en Mathématiques afin qu'ils informent tous les établissements publics et privés de l'Académie ainsi que tous les enseignants de mathématiques de la tenue de cette manifestation.

Les Sociétés savantes de mathématiques (SMF et SMAI) ainsi que plusieurs organismes et associations mathématiques ont publié les annonces concernant l'exposition. Au niveau local, l'annonce a été faite sur les sites web de l'USTL, de la B.U., de l'USTL Culture et de l'UFR de Mathématiques. Sur les sites de ces deux derniers étaient mis en ligne des documents à caractère pédagogique comme aide à la visite.

Un film court de présentation de l'exposition a été monté par le SEMM et traduit en français sur la base d'un film italien réalisé par les concepteurs. Ce film était visible sur le site web de l'UFR et passé en boucle dans le hall d'accueil de l'exposition. Une annonce a été faite par USTL-TV.

Des annonces étaient faites dans la presse écrite : Sortir, Nord Eclair (reportage), la Voix du Nord, Sciences et Avenir, Sciences et Vie, la Tribune de Villeneuve d'Ascq. Canal 9 Télévision a consacré un reportage sur l'évènement et Radio Campus une émission.

Plusieurs messages électroniques ont été envoyés régulièrement au personnel de l'Université pour rappeler le calendrier des conférences autour de l'exposition.

## 4 Visites

La taille de l'exposition ne permettait pas qu'elle soit disposée uniquement à l'Espace Culture, c'est pourquoi, après discussion avec les concepteurs, le début de l'exposition avait lieu dans le hall de la Bibliothèque Universitaire.

Il aurait été très difficile, voir impossible de laisser l'exposition en libre accès sans visites guidées. C'est pourquoi l'UFR de Mathématiques a demandé à la Cellule Formation la possibilité de rémunérer des guides à hauteur de 165 heures (soit 15 ou 30 heures par guide), les heures supplémentaires étant prises en charge par l'UFR de Mathématiques. La proposition a été faite aux étudiants préparant le

concours du CAPES. Huit d'entre eux se sont proposés et ont été choisis pour guider les classes ou pour assurer les créneaux d'accueil en cas de groupe à gros effectif. L'ouverture de l'exposition le vendredi après-midi et le samedi matin a été rendue possible grâce à un étudiant en thèse qui en a assuré l'accueil (durant ces créneaux l'Espace Culture est habituellement fermé).

Les guides (étudiants et collègues) ont suivi une formation assurée par deux personnes de l'UFR (3 fois 2 heures) ainsi qu'une matinée de visite de l'exposition sur le site de Maubeuge.

Plusieurs visites ont été organisées le dimanche 26 mars avec la participation d'Enrico Giusti, un des concepteurs de l'exposition, pour les enseignants ayant le désir d'amener leurs classes visiter l'exposition.

Afin de faciliter la communication entre les différentes personnes responsables de la gestion des visites (collègues et IREM), un site web a été mis en place, site permettant de réserver en ligne des créneaux horaires pour les groupes et de gérer les affectations des guides pour chaque groupe. L'IREM était plus particulièrement chargé des contacts avec les enseignants amenant leurs classes.

Les groupes étaient accueillis à l'Espace Culture et divisés en petits groupes d'environ 15 personnes afin de faciliter la progression et les possibilités d'interaction visiteurs-guides durant la visite. Deux visites pouvaient avoir lieu en parallèle. Pour les très gros groupes, il y avait possibilité de visionner un ou plusieurs films de la série "Mathematics" de Tom Apostol proposés par le CNDP et ainsi commencer les échanges avec le guide. Certains jours, était offerte la possibilité de visiter le laboratoire de mécanique (accueil d'une centaine de visiteurs).

Pour les visites du dimanche 26 mars, une communication particulière a été faite par un collègue de Faidherbe auprès des enseignants des classes préparatoires de Lille et de la région.

Six visites guidées ont été organisées au personnel de l'USTL et à leurs familles.

Au total, l'exposition a accueilli près de 2 000 visiteurs dont 1 300 scolaires pour un total de l'ordre de 220 créneaux horaires (visites guidées et accueil), avec une répartition des élèves par niveau d'enseignement : 700 pour le collège, 450 pour le lycée et 150 pour les classes préparatoires.

## 5 Conférences

Un cycle de conférences à destination du grand public a complété la présence de l'exposition et ses visites guidées (cf. planning en annexe). Chaque midi pendant les trois semaines avait lieu une conférence soit dans l'amphi de la Culture, soit au bâtiment des thèses. A celles-ci s'ajoutaient les six conférences du mardi et du jeudi soir qui ont eu lieu dans la salle de réunion du M2 (le bâtiment M1 étant fermé).

Parmi les 21 conférenciers, 16 étaient des collègues de l'UFR et 5 des collègues mathématiciens de l'extérieur (seule la conférence de J.-P. Bourguignon a dû être annulée à cause des grèves à la SNCF). Malgré une période troublée par la crise du CPE, la fréquentation aux conférences est restée assez stable : environ 40 personnes le midi, avec un public plus matheux, et environ 60 le soir, avec un public plus varié.

Le but des conférences était de toucher le grand public. L'ambiance était très sympathique et fort agréable. Tous les conférenciers ont fait de très remarquables efforts de présentation, les sujets des conférences présentant une ou plusieurs facettes de leurs thématiques de recherche.

Malgré la communication faite auprès des établissements scolaires, seuls deux ont associé à la visite de l'exposition la participation à une conférence du midi. De même, la présence d'étudiants de mathématiques ou d'autres disciplines a été très faible, la communication sur les conférences étant perturbée par l'absence de contact avec les étudiants en cette période.

Il a été demandé aux conférenciers d'écrire un article de 4 à 10 pages destiné à être publié pour le grand public dans un fascicule pouvant mettre en avant la richesse et la diversité de notre discipline. Nous pensons le publier avant la *Fête de la Science* du mois d'octobre prochain.

## 6 Bilan et Perspectives

Le bilan est globalement très positif et ce sur plusieurs points.

Nous avons reçu un grand nombre de messages d'enseignants ayant amené leur classe visiter l'exposition. Ceux-ci notaient la grande originalité d'une telle exposition et la grande qualité des objets et mécanismes exposés. Les élèves, parfois peu motivés, ont beaucoup apprécié ce genre d'approche des mathématiques et ont été très sensibles aux richesses de la discipline aussi bien sur le plan des notions que sur le plan historique. Ils ont tous noté la disponibilité et la compétence des guides.

Les guides étudiants nous ont communiqué leur grand intérêt pour l'opération. Ils ont été sensibles aux formations, même s'ils ont été surpris du volume de connaissances sous-jacentes à aborder. Ils ont apprécié cette possibilité de pouvoir communiquer sur leur thème d'étude et de pouvoir avant d'entrer dans le métier d'enseignant être mis en contact avec les élèves. Certains ont même trouvé dans cette expérience une réelle formation de terrain.

En ce qui concerne les collègues enseignants de l'UFR, 25 d'entre eux se sont mobilisés afin de faire de cet événement une réussite. D'autres ont suivi avec un réel intérêt les conférences. Pour eux aussi le contenu des conférences a été une découverte de domaines qui leur étaient inconnus, ce qui a permis de nouveaux échanges mathématiques à l'intérieur même de l'UFR.

L'UFR a aussi mobilisé deux techniciens pour l'accrochage et démontage de l'exposition. Enrico Giusti a été particulièrement satisfait de leur compétence et de leur disponibilité. De plus, la partie administrative concernant les demandes de subvention, l'information aux collègues et le site de l'UFR a été assurée par une secrétaire de l'UFR.

Vue l'affluence de visiteurs la dernière semaine de l'exposition, il nous semble qu'une telle exposition aurait nécessité une période d'ouverture supérieure à trois semaines. Il aurait aussi été judicieux d'étudier la possibilité d'ouverture le week-end, c'est-à-dire le samedi après-midi et le dimanche. En effet, plusieurs personnes nous ont fait part de l'impossibilité de venir pendant la semaine.

Enfin, le bilan aurait été encore plus positif s'il n'y avait pas eu la crise du CPE et ses conséquences. Les bâtiments bloqués n'ont pas permis le bon déroulement des conférences. L'absence d'étudiants sur le campus n'a pas permis de les encourager à participer à l'évènement. Plusieurs groupes ont aussi dû annuler leur visite pour cause du mouvement de grève dans les transports.

L'UFR a fait preuve au travers de cette manifestation d'un dynamisme remarquable à travers son implication généreuse. L'apport des collègues-conférenciers a révélé de grands talents de communication à travers la richesse des sujets, l'approche à la fois rigoureuse et compréhensible par le grand public et grâce aussi à leur humour personnel.

Nos collègues universitaires d'autres disciplines nous ont manifesté leur reconnaissance à plusieurs reprises après les conférences, les visites de l'exposition et même à l'issue de la manifestation.

Les personnels administratifs et techniques ont aussi apprécié le temps que nous leur avons consacré pour les visites et notre enthousiasme communicatif pour cette discipline. Cet événement a été l'occasion de côtoyer d'une autre façon ces personnels qui garantissent quotidiennement le cadre de notre travail.

Le public hors éducation nationale a retrouvé par le biais de cet événement une autre image des mathématiques et nous espérons avoir participé à changer leur point de vue sur cette discipline trop souvent perçue comme aride et inutile. Les échos que nous avons eu vont dans ce sens.

Le livre d'or garde les traces de l'enthousiasmes des jeunes et aussi quelques critiques qui nous permettront d'améliorer d'autres initiatives de ce genre.

Cette expérience nous encourage à poursuivre ce type de manifestation en les planifiant bien à l'avance. Il est certain aussi que de tels projets ne peuvent rencontrer le succès qu'avec le soutien fort des collègues, du personnel non enseignant et en premier lieu de la direction de notre université. Nous profitons de ce bilan pour remercier tous ceux qui nous ont soutenu dans cette opération.

D'après tout ce qui précède, l'important investissement requis pour la réussite de ce type de manifestation demande un cadre précis et des moyens financiers et humains préétablis en fonction de l'ampleur du projet.

Les remerciements et félicitations d'Enrico Giusti nous confortent dans la maîtrise de l'organisation de ce type de manifestation et nous permettent de rêver à la création d'un musée des mathématiques dans la région...

## Annexes

### Liste des conférences

*Mathématiques et cuisine* - **Enrico Giusti**

Lundi 27 mars 2006 - 12h30

*Une introduction moderne à la théorie de courbes* - **Juan-Carlos Alvarez-Paiva**

Mardi 28 mars 2006 - 12h30

*Le chaos en mathématiques et en physique* - **Stephan De Bièvre**

Mardi 28 mars 2006 - 18h30  
*Des 0 et des 1...* - **Martine Queffélec**  
 Mercredi 29 mars 2006 - 12h30  
*Modélisation du trafic routier* - **Jean-François Coulombel**  
 Jeudi 30 mars 2006 - 12h30  
*Pourquoi fait-on des mathématiques ?* - **Jean-Pierre Kahane**  
 Jeudi 30 mars 2006 - 18h30  
*Billards elliptiques et translations* - **Laurent Bonavero**  
 Vendredi 31 mars 2006 - 12h30  
*Pavages du plan, beautés cachées de l'Alhambra* - **Jean-François Barraud**  
 Lundi 03 avril 2006 - 12h30  
*Les mathématiques entre l'art et la culture des IXe-XVe siècles* - **Ahmed Djebbar**  
 Mardi 04 avril 2006 - 12h30  
*Mathématiciens sous les projecteurs : du mythe à la réalité* - **Jean-Pierre Bourguignon**  
 Mardi 04 avril 2006 - 18h30  
*Probabilités géométriques* - **Charles Suquet**  
 Mercredi 05 avril 2006 - 12h30  
*Striations dans l'ionosphère* - **Christophe Besse**  
 Jeudi 06 avril 2006 - 12h30  
*Mathématiques et musique* - **Saïd Belmehdi**  
 Jeudi 06 avril 2006 - 18h30  
*Des vidéos en mathématiques* - **Eliane Cousquer**  
 Vendredi 07 avril 2006 - 12h30  
*Les courbes : vues de Chine* - **Andrea Bréard**  
 Lundi 10 avril 2006 - 12h30  
*Sur quelques aspects expérimentaux des mathématiques* - **Rudolph Bkouche**  
 Mardi 11 avril 2006 - 12h30  
*L'algèbre arabe, genèse d'un art* - **Ahmed Djebbar**  
 Mardi 11 avril 2006 - 18h30  
*Au-delà du compas : 3000 ans de dépassement !* - **Alain Juhel**  
 Mercredi 12 avril 2006 - 12h30  
*Les noeuds et la topologie : un beau mariage* - **Sadok Kallel**  
 Jeudi 13 avril 2006 - 12h30  
*Jeu de dames et mathématiques* - **Jean D'Almeida**  
 Jeudi 13 avril 2006 - 18h30  
*Trois problèmes innocents de géométrie plane* - **Hervé Queffélec**  
 Vendredi 14 avril 2006 - 12h30

## Articles publiés dans le revue "Les nouvelles d'Archimède" #42

Dossier : Voyage au pays des mathématiques

*Introduction* - **Enrico Giusti**

*Les beautés mathématiques de Leys* - **Jean-Paul Delahaye**

*Les processus de formalisation en mathématiques* - **Marc Rogalski**

*Sciences en tradition au début du XXème siècle* - **Andrea Eberhard-Bréard**

*Au-delà du compas : 3 000 ans de dépassement* - **Alain Juhel**