

WOMEN OF MATHEMATICS FROM AROUND THE WORLD

A gallery of portraits



Une création de / Eine Konzeption von
Noel Tovia Matoff (photographies)
Sylvie Paycha (entretiens)

Pour ce catalogue / Für diesen Katalog
En partenariat avec / In Partnerschaft mit:

AMBASSADE
DE FRANCE
EN ALLEMAGNE

Servicio para la Ciencia
y la Tecnología
Abteilung für Wissenschaft
und Technologie

aefe
Agence pour
l'enseignement français
à l'étranger

INSTITUT
FRANÇAIS
Deutschland

FEMMES DE MATHS ET DU MONDE

Une galerie de portraits



Catalogue de l'exposition des 20 portraits
sélectionnés par le Service pour la Science et la Technologie de
l'Ambassade de France en Allemagne

11 février 2026 - Journée internationale des filles et femmes de science

Conception :

Service pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France en Allemagne ;
Noela Müller, Julie Le Gall, Gabriel Franco.

Projet

En France, comme en Allemagne, la représentation des femmes dans les sciences, en particulier dans les domaines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique), demeure faible malgré les politiques publiques mises en œuvre. Ainsi, des écarts persistants entre les femmes et les hommes sont observés tant dans les filières d'études que dans les carrières scientifiques et techniques. Des disparités importantes s'observent également entre les domaines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et techniques) : les femmes sont majoritaires au sein de certaines filières telles que la pharmacie ou la biologie, tandis qu'elles demeurent minoritaires au sein des études et métiers de l'ingénierie et de la physique, par exemple, en France et en Allemagne.

Il peut être difficile de se lancer dans les mathématiques, et les femmes rencontrent souvent des obstacles spécifiques. L'exposition offre un aperçu du monde des mathématiques à travers des photographies de Noel Tovia Matoff et des extraits d'entretiens réalisés par Sylvie Paycha, avec Sara Azzali pour certains d'entre eux, de femmes mathématiciennes du monde entier.

L'exposition a ouvert ses portes le 20 juillet 2016 à Berlin. Après son inauguration à Berlin, elle a voyagé dans plus de 150 lieux en Europe et au-delà (Amérique du Sud, Australie, Afrique). Ce format itinérant, initialement conçu comme une opportunité de réseautage et pour lequel le projet a reçu le Humboldt Alumni Award 2015, a renforcé les collaborations et les échanges entre mathématiciens et mathématiciennes du monde entier, et stimulé le dialogue entre le grand public et les mathématiciennes.

Deux raisons ont amené le Service pour la Science et la Technologie (SST) de l'Ambassade de France en Allemagne à soutenir et déployer l'exposition "La Science Taille XXElles", avec le concours du service culturel de l'Ambassade de France en Allemagne et de son réseau, dont les lycées français et franco-allemands de l'AEFE et les instituts français.

Le transfert des résultats de science vers la société et l'éducation au questionnement scientifique sont au cœur des préoccupations du SST. Les actions de culture scientifique renouvellent les liens scientifiques franco-allemands et mobilisent les nouvelles générations de chercheuses et chercheurs de nos deux pays. Elles sont au service d'un esprit critique, d'une science ouverte et libre ainsi que d'une innovation porteuse de futurs désirables et durables.

De plus, dans le cadre de la stratégie internationale de la France pour une diplomatie féministe (2025-2030), et de la feuille de route "Égalité, diversité et diplomatie féministe" de l'Ambassade de France à Berlin, le SST s'est engagé dans une diplomatie scientifique féministe. La situation de l'accès des filles et femmes aux sciences présente en effet les mêmes tendances dans nos pays, et appelle un travail en franco-allemand, dans un cadre européen.

Il est essentiel, d'une part, de promouvoir dès le plus jeune âge la place des filles et des femmes dans les sciences, à tous les niveaux professionnels et dans toutes les disciplines et, d'autre part, de prendre en compte le genre et le sexe dans la production des recherches scientifiques. Intégrer ces propositions à la feuille de route de la coopération scientifique et technologique franco-allemand apparaît nécessaire pour élargir le spectre des objets scientifiques, des questions et des méthodes pour les aborder.

Portraits

Le service pour la science et la technologie a réalisé une sélection de vingt portraits, parmi 34 disponibles.

Les catalogues des expositions, contenant une présentation de chacune des mathématiciennes sont disponibles sur le site Women of Mathematics
<https://womeninmath.net/>



Claire Voisin Mahdia - France
Nalini Anantharaman - France
Karin Baur - Suisse
Stefka Bouyuklieva - Bulgarie
Alice Fialowski - Hongrie
Frances Kirwan - Royaume-Uni
Irina Kmit - Ukraine
Kaisa Matomäki - Finlande
Margarida Mendes Lopes - Portugal
Barbara Nelli - Italie
Dužanka Perišić - Serbie
Katarzyna Rejzner - Pologne
Katrin Wendland - Allemagne
Oksana Yakimova - Russie
Xenia De La Ossa - Costa Rica
Cornelie Mitcha Malanda - République du Congo
Neela Nataraj - Inde
Betül Tanbay - Turquie
Yukari Ito - Japon
Blaženka Divjak - Croatie



Mahdia, Tunisia@2022

CLAIRE VOISIN

COUNTRY

France

AFFILIATION

CNRS and IMJ-PRG, Paris

RESEARCH TOPICS

Algebraic geometry, Hodge theory, Algebraic cycles and motives

» I used to take refuge in mathematics, which like Ariane's thread helped me escape the family labyrinth. I took refuge in a somewhat ethereal world. I think I was extremely lucky that I was able to build myself as a person through mathematics.«

» This led me to reflect on why I do mathematics and I firmly believe that we carry out a fundamental intellectual activity. We develop the ability to construct beautiful objects, such as the notion of a group. We are the guardians of treasures, akin to a cultural heritage. Mathematics is an essential activity that begins with language, concentration and the requirement to prove things rigorously. It is a truly human process.«

» I have a strong sense that each person is their own self and needs to make do with who they are. We have to be authentic, and embrace our originality. Being ourselves is the only thing we have. We definitely should not try to copy others, which is why I don't agree with the expression 'role model'. You have to look inside yourself.«



Claire Voisin Mahdia - France

Quand et comment as-tu choisi de faire des mathématiques?

J'ai pris conscience tardivement que je faisais des mathématiques et que j'en ferais ma vie. J'ai commencé à en faire sérieusement en classe préparatoire et m'y suis lancée à corps perdu sans projet préconçu. Je dois ma rencontre avec les mathématiques en partie à mon père qui avait fait ses études à l'école polytechnique et avec qui je discutais parfois de mathématiques alors que j'étais encore au collège. J'ai en particulier un souvenir intense de ma première confrontation avec une démonstration conceptuelle du théorème de Bezout, trouvée dans le livre d'algèbre de M. Condamine et P. Vissio, qu'avait laissé mon frère aîné qui est ensuite devenu directeur de recherche en physique. J'adorais ce livre et la démonstration du théorème de Bezout qu'il proposait à l'aide du concept d'idéal. Je devais avoir 13 ou 14 ans et défendais la démonstration conceptuelle devant mon père qui en connaissait une preuve à l'ancienne, à la main. Ma mère était très portée sur la littérature et tournée vers les arts plastiques. Je viens d'une vieille famille à l'ancienne, typique de la période d'après-guerre. Nous étions douze enfants, trois garçons et neuf filles, dont cinq nées à un an d'intervalle juste après la guerre. Ma mère, qui suivait son père, général, de garnison en garnison, a dû interrompre ses études juste après le bac, qu'elle a passé avant que n'éclate la guerre. Elle est restée assez amère d'avoir eu à renoncer aux études et ce n'est que bien plus tard, la cinquantaine passée, qu'elle a repris des études en suivant des cours à l'école du Louvre. C'était une famille à l'ancienne, mes parents, dans un registre très sexiste, n'en ayant que pour leurs fils et ne poussant pas leurs filles à passer le baccalauréat. Quatre des neuf filles n'ont pas été jusqu'au bac malgré un grand-père général et un père polytechnicien, ce qui aurait pu laisser présager un autre avenir à ses filles. Mon père, un peu fou avec une obsession de transmission d'un héritage intellectuel, considérait que seuls ses fils étaient dignes de le porter. Ma deuxième soeur par exemple, a arrêté ses études en classe de troisième, et est devenue laborantine ; elle a passé son bac plus tard une fois mariée et elle a réussi à devenir architecte. Je m'entends assez bien avec la plupart de mes frères et soeurs, même si nous avons tous souffert de cet environnement toxique. Dans une famille nombreuse, les enfants naissent typiquement par "paquets". Je suis arrivée dans un paquet de trois, entre un frère aîné et une soeur cadette. Aucun des deux n'ayant été des enfants "scolaires", l'élan de mon père s'est reporté sur moi. J'ai donc profité d'une place vacante, jouant le rôle de "fils de substitution". Ma mère a gardé une préférence pour mon frère âgé d'un an de plus que moi qui partageait avec elle une sensibilité à la littérature et en particulier l'étude des textes latins et grecs. Au point qu'à sa mort, il y a environ un an, elle en a fait son légataire universel, déshéritant ses autres enfants ! Dans une famille aussi pathologique, je me réfugiais dans les mathématiques qui ont été comme un fil d'Ariane pour me sortir du labyrinthe familial. Je me suis réfugiée dans un monde un peu éthéré. Je pense que j'ai eu énormément de chance de pouvoir me construire avec les maths. Je suis parfois étonnée de m'être sortie d'un tel chaos et que ma propre famille fonctionne bien, mes cinq enfants s'entendant très bien entre eux. Finalement, ce n'est pas si difficile que ça d'avoir une famille fonctionnelle. Je suis partie de chez mes parents à l'âge de 17 ans, et ne les ai revus qu'épisodiquement depuis. En raison de la situation financière difficile dans laquelle se trouvait mon père suite à sa mise au chômage dans les années 70, j'ai pu bénéficier d'une bourse d'état pour mes études. J'ai ainsi très tôt eu une grande autonomie tant financière que dans mes choix d'orientation. La philosophie qui m'a beaucoup plu grâce à un enseignant formidable que j'ai eu en terminale, m'a un moment attirée par sa profondeur. Mais en découvrant la topologie générale et la théorie des groupes, je me suis rendu compte que les mathématiques comportaient des structures profondes tout à fait fascinantes. J'aime cependant encore beaucoup la poésie ; j'ai appris de nombreux poèmes jusqu'à l'âge de 17 ans, mais j'ai eu plus de mal depuis l'âge de 25 ans.

As-tu été encouragée par ta famille, des amis ou autres personnes de ton entourage?

Mon professeur de mathématiques Denis Monasse en Math Sup à Louis le Grand faisait un cours de mathématique magnifique et magistral au sens propre du terme. C'était éblouissant ! Pour la première fois, je me suis mise à travailler en maths. Avant les classes préparatoires, je ne prenais pas de notes en cours. Cette année-là, j'ai commencé à prendre des notes soignées et structurées sur un cahier. En Maîtrise et en DEA, j'ai suivi des cours sensationnels, comme ceux de Joseph Le Potier en topologie algébrique et de Roger Godement en algèbre. La notion de groupe fondamental, la cohomologie, et plus tard la géométrie riemannienne m'ont ravie. Avec ces cours, je me sentais dans mon élément. Telle le personnage qui dans le poème le Bateau ivre, se laisse aller et une fois arrivé en pleine mer, fait corps avec l'eau, « Et dès lors, je me suis baigné dans le Poème de la Mer ». Voir l'ensemble d'une théorie se dérouler devant moi me plaisait beaucoup, et me donnait l'impression qu'on construisait quelque chose dans mon esprit. C'est dommage que ce qu'on nous demandait ait été un peu routinier.

As-tu rencontré des obstacles sur le chemin de ta carrière de mathématicienne?

J'ai fait ma thèse à 24 ans en un an, une très bonne thèse, et pendant un certain temps après ma soutenance, je considérais que ce que je faisais était moins bien que les résultats de ma thèse. Le fait que j'ai terminé la thèse très rapidement ne m'a pas laissé le temps de mûrir sur le plan mathématique. Il me manquait une culture mathématique et je n'avais pas fréquenté beaucoup de séminaires. J'étais très seule, et il m'a fallu un peu de temps pour trouver mes marques. Deux ans après la thèse, j'ai commencé à faire des choses bien. Pour moi, les mathématiques sont une discipline extrêmement exigeante, qui ne tolère pas la médiocrité. Il faut donner le meilleur de soi-même, faire preuve d'originalité. Dans les mathématiques, il faut avoir de l'étonnement, on ne doit pas se limiter à tirer un fil. Il m'est arrivé d'écrire un article sans grande originalité lié à la symétrie miroir, où je donnais une preuve rigoureuse d'un calcul de physiciens ; il m'a déçu et m'a poussée à me tourner vers d'autres problématiques. A la fin d'un projet de recherche, je suis toujours contente à l'idée de pouvoir me lancer dans un nouveau projet. Je me sens cependant souvent un peu rejetée par les maths. D'une recherche à l'autre, j'ai tendance à considérer que comme je n'ai pas d'idée, je suis « foutue ». Ce sentiment de détresse est quelque chose sur lequel je n'ai pas vraiment de contrôle, et pourtant, comme me le dit mon fils lui aussi mathématicien, j'ai toujours réussi à me relancerce à quoi je rajoute, jusqu'à nouvel ordre. Je travaille très souvent seule. Depuis [peu] que je suis dans une ERC avec Debarre, Huybrechts et Macri, j'ai découvert le travail en collaboration et j'apprécie beaucoup cette synergie collective. J'aime cependant aussi le côté très introspectif des mathématiques et vadrouiller seule dans le désert. Dans un travail en collaboration, c'est très différent, on discute, c'est une manière de faire des mathématiques plus contrôlée, moins angoissante. Tu n'es pas à la fois le patron et l'ouvrier, c'est une petite société. J'ai du mal à discuter de maths lorsqu'elles sont encore à un stade balbutiant, mais j'aime énormément communiquer les mathématiques lorsqu'elles sont claires pour moi. Se montrer dans son naturel avec ce qu'il a de cafouilleux n'est pas évident pour moi, je ne pourrais pas faire de la recherche avec quelqu'un à côté de moi, c'est trop intime.

Claire Voisin Mahdia - France

Rétrospectivement, es-tu contente d'avoir choisi les mathématiques ou as-tu des regrets ? Pour toi, quelles sont les joies des mathématiques, quelles en sont les difficultés ?

Les mathématiques sont une très grande partie de ma vie, c'est par elles que je me suis affirmée. Elles m'ont permis de faire de moi une personne solide. Ma personnalité, ma psychologie, mon être social et intellectuel se sont construits autour des mathématiques. Elles sont la seule manière pour moi de tenir debout. Aussi, je ne regrette pas du tout. La maternité n'a pas entravé mon parcours scientifique. Mon mari, est lui aussi mathématicien, et nous nous sommes partagé le temps pour nous occuper des cinq enfants, on était bien organisé et on tirait partie du temps libre. Les grossesses ont même été des périodes de renouvellement. Je ne faisais pas grand-chose pendant les grossesses, je pouvais donner un cours de DEA, écrire un livre, mais je n'ai pas obtenu de résultat marquant. J'avais l'esprit tourné vers l'enfant à naître et n'étais pas motivée par les mathématiques, j'y étais moins impliquée. Ensuite je reprenais avec ardeur, je me remettais à travailler dès que possible après la naissance, je repartais sur autre chose. J'avais peut-être économisé de l'énergie intellectuelle au cours des grossesses et gagné en confiance en moi. Rétrospectivement, je constate tout de même que les meilleures maths que j'ai faites l'ont été avant la naissance des enfants, puis cinq ans après la naissance du dernier enfant. Je regrette toutefois la période (2016-2020) au cours de laquelle j'ai été professeure au Collège de France. Le Collège de France n'a pas été une bonne période de ma vie. J'avais été pressentie par Alain Connes et Jean-Christophe Yoccoz et prenais la suite de Don Zagier, qui n'aurait pu conserver son poste au Collège de France qu'en renonçant à son poste à l'institut Max Planck à Bonn, ce qu'il n'était pas prêt à faire. Durant cette période au Collège de France, j'étais assez médiatisée et devais répondre aux questions des journalistes. J'ai été amenée à réfléchir à pourquoi je fais des mathématiques et suis intimement convaincue que nous menons une activité intellectuelle fondamentale. Nous développons la capacité à construire des objets aussi beaux que la notion de groupe. Nous détenons des trésors, une espèce de patrimoine culturel. Les mathématiques sont une activité essentielle qui commence avec le langage, la concentration, l'exigence de la démonstration, c'est tout une démarche humaine qui est là mise en jeu. Au Collège de France (2016-2020) je n'ai pas supporté l'entre-soi des professeurs, j'y trouvais l'ambiance très artificielle, creuse sur le plan intellectuel. Y côtoyer tous ces gens en fin de carrière bardés du sentiment de réussite et contents d'eux-mêmes, me mettait mal à l'aise. Je ne fais pas partie de ce monde- là. Il ne s'agit pas d'une question de ne pas se sentir légitime sur ce poste au Collège, poste que je pense mériter autant que d'autres collègues. En tant que mathématicienne, on ne peut pas être « sûr de soi » car on a conscience d'être peu de chose par rapport à son propre domaine, à l'histoire de notre discipline. Je ne me vois pas sur un piédestal, on est plutôt dans des sables mouvants. De plus, l'enseignement au Collège de France était très angoissant; proposer un cours de faible volume horaire (15h) au « grand public » est un exercice périlleux qui me mettait dans un état de stress terrible, entravant mon travail de recherche. Je n'ai jamais été aussi épuisée qu'après un cours qu'au Collège de France. C'est l'horizontabilité du monde du Collège de France qui me dérangeait. En mathématique on a besoin d'une structure verticale qui mêle diverses générations, des mathématiciens à divers stades de leur développement scientifique. On a besoin de séminaires qui offrent un potentiel de communication formidable entre générations de scientifiques. La structure horizontale du Collège de France entrave les échanges entre générations. J'ai donc réintégré le CNRS- non sans quelques tracasseries administratives-, après avoir quitté le Collège de France sur la pointe des pieds pour ne pas faire de bruit ni de vagues.

Que recommanderais-tu à une jeune mathématicienne venue frapper à ta porte de bureau pour demander conseil quant à son parcours scientifique ?

Je serais ravie de rencontrer une femme qui aimerait faire des maths mais je me garderais bien de vouloir donner des conseils à qui que ce soit. J'ai un sentiment aigu de ce qu'on est soi-même et qu'il faut faire avec. Il nous faut être authentiques, assumer notre originalité. Être nous-mêmes est la seule chose qui nous est donnée. Il ne faut surtout pas se calquer sur un modèle quelconque, aussi je n'approuve pas l'expression « role model ». C'est en soi qu'il faut chercher. Un de mes neveux est homme de lettres, un écrivain, François Espéret qui doit avoir environ 45 ans. C'est une figure très spéciale, un « numéro ». Il a par exemple quitté l'ENS où il suivait une formation en histoire, pour devenir gendarme. Il a ensuite été recruté à la Mairie de Paris, puis a occupé un poste à Gallimard où il a contribué à l'édition du livre « Récoltes et Semailles » récemment paru. Dans une interview avec Léa Salamé qui commentait son originalité, il répondit : « Je suis à moi-même ma propre norme ». C'est exactement ce que je ressens. Je dirais à la jeune femme qui frappe à ma porte, qu'il est important d'avoir le goût d'être soi-même, pour les mathématiciens et mathématiciennes comme pour les autres. Si l'on veut construire sa personnalité à l'intérieur des mathématiques, il est important de savoir ce qui est à l'intérieur de nous-même.

Pourrais-tu décrire ton domaine en quelques mots intelligibles pour un profane ?

Au moment de la maîtrise et du DEA, j'étais encore partagée entre géométrie symplectique, riemannienne algébrique. Finalement, c'est cette dernière qui a remporté ; si on aime la géométrie différentielle sans être bon en analyse, on fait de la géométrie algébrique. Je n'ai jamais eu à démontrer la continuité d'une fonction, puisqu'elles sont toutes polynomiales. Nombre de structures en géométrie algébrique reprennent des concepts de géométrie différentielle, comme par ex. les fibrés tangent et cotangent. Elle rassemble mes domaines de prédilection, comme la topologie que j'avais beaucoup appréciée pendant mes études, avec la notion de cohomologie, mais aussi la géométrie riemannienne, la géométrie symplectique, la géométrie analytique. On y trouve même de l'algèbre commutative qui apparaît quand on étudie l'ensemble de tous les polynômes qui s'annulent sur une variété. Le point de vue de l'école de Grothendieck est de mettre la géométrie algébrique en autarcie en important des concepts merveilleux de disciplines connexes, tels que la cohomologie étale versus de Betti, la cohomologie de de Rham et les théorèmes de comparaison GAGA entre analytique et algébrique. Être en autarcie avec des va et vient vers le monde extérieur, ça me ressemble.



Potsdam, Germany 2015

NALINI ANANTHARAMAN

COUNTRY

France

AFFILIATION

University of Strasbourg, France

RESEARCH TOPICS

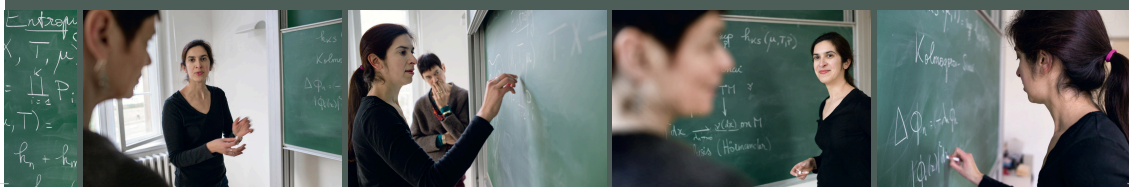
Dynamical systems, semi-classical analysis, mathematical physics, spectral theory, wave equation

$$h_{KS}(\mu) \leq \int \sum_i \pi_i^+(x) d\mu(x)$$

» In doing mathematics, I express something personal. It is a source of joy to know that, despite this personal aspect, the fruit of my work can be of interest to other mathematicians.«
» I would like to add that there are various ways of being good

at mathematics; you do not necessarily need to be quick, as one might expect from the existing encouragement to take part in the Olympiads. Taking the time to understand things in depth is also a way to do research.«

» I would also [say] that the career of a mathematician is rather well suited for a woman; of course it requires a lot of work, but it provides some flexibility, since one can organise one's work.«



Nalini Anantharaman - France

Peux-tu dire quelques mots sur ton parcours professionnel en mentionnant les prix que tu as reçus récemment ?

J'ai grandi à Orléans où j'ai vécu jusqu'au baccalauréat, après quoi j'ai poursuivi mes études à Paris où je suis ensuite rentrée à l'École normale supérieure. Après avoir fait un doctorat à Paris VI sous la direction de François Ledrappier sur la théorie des probabilités et la théorie ergodique, j'ai été recrutée comme maître de conférences à l'École normale supérieure de Lyon où j'ai travaillé de 2001 à 2006. J'ai ensuite été chargée de recherche à l'école polytechnique durant trois ans jusqu'en 2009, puis professeure à l'université d'Orsay jusqu'en 2014. Je viens d'être recrutée comme professeure à Strasbourg sur une chaire Abel, ce qui me dispense d'enseignement pendant deux ans. L'année dernière j'ai reçu la médaille d'argent du CNRS et l'année précédente le prix d'Henri Poincaré, qui est un prix de physique mathématique.

Pourrais-tu caractériser ton domaine de physique mathématique ?

L'équation de Schrödinger sur laquelle j'ai travaillé et le Laplacien sur les graphes auquel je m'intéresse maintenant, intéressent aussi les physiciens. Cependant, il s'agit là de physiciens théoriciens, proches des mathématiciens. Pour ma part, je ne souhaite pas forcément être associée à une étiquette "physique mathématique" car j'aime changer de domaine et mon objectif n'est pas de faire de la recherche spécifiquement orientée vers la physique.

Comment es-tu venue à faire des mathématiques ?

À l'école j'ai toujours préféré les matières scientifiques, donc les mathématiques, la physique et la biologie. J'ai aussi été très attirée par la musique et je jouais de la flûte traversière et du piano. Pendant trois ou quatre ans après le baccalauréat, j'hésitais un peu à m'orienter vers une carrière musicale, mais n'ayant pas assez d'information sur les possibilités professionnelles dans ce domaine, j'ai finalement opté pour les mathématiques. Mes parents m'ayant incitée à poursuivre des études scientifiques plutôt qu'une formation musicale supérieure, j'ai hésité quand il a fallu choisir entre une classe préparatoire en biologie, en mathématique ou en physique. Cependant un stage expérimental en physique m'a convaincue qu'il valait mieux que je fasse des choses théoriques et m'a décidée à m'orienter vers les mathématiques. J'ai malgré tout gardé un intérêt pour la physique.

As-tu été encouragée à faire des mathématiques par des membres de ta famille, des amis, des enseignants ?

Ma mère étant mathématicienne, j'ai très tôt eu une idée de ce qu'étaient les mathématiques dont elle m'a donné une image très positive, car elle aimait sa profession. Mes enseignants m'ont toujours encouragée; l'institutrice que j'ai eue à l'école primaire m'a fait sauter une classe, alors que mes parents étaient réticents. Cependant, mes parents, qui sont des personnes exigeantes, m'ont toujours incitée à faire de mon mieux. Je ne leur ai que très rarement demandé de l'aide car je voulais me débrouiller seule. Je me souviens de deux occasions pour lesquelles j'ai eu recours à leur aide. En CM1, lorsque je leur ai demandé de m'expliquer les divisions à retenue et au début de la classe préparatoire. Comme je n'avais jamais eu à travailler beaucoup en terminale car je trouvais le programme de mathématique facile, j'étais un peu désorientée en début de la classe préparatoire. Ma mère m'a alors aidée pendant quelques temps en me donnant des conseils pratiques sur la méthode de travail à adopter.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ton parcours ?

Pendant longtemps je ne me suis pas questionnée sur la difficulté que pouvait poser le fait d'être femme et de faire des mathématiques. Ce n'est qu'au cours de la thèse, que je me suis rendue compte que nous étions peu de femmes dans les conférences sans que cela ne m'affecte particulièrement. Depuis que j'ai des enfants, je me pose plus de questions à ce sujet et me rends compte de la différence de point de vue entre les hommes et les femmes dans la manière dont est envisagée la carrière. Il est difficile, voire impossible d'évoquer avec mes collègues hommes les questions que je me pose, par exemple la difficulté de reprendre les mathématiques après un congé de maternité. Après la naissance d'un enfant, les hommes envisagent de continuer à travailler comme avant, alors que les femmes sont prêtes à réorganiser leur temps et à consacrer moins à la recherche. Ayant reçu les prix que j'ai mentionnés au moment de la naissance de mes enfants, il était attendu de moi que je reprenne ensuite ma recherche sur les chapeaux de roue. Or, pendant mon congé de maternité, des sujets sur lesquels je travaillais ont fait l'objet de recherches et de publications auxquelles je n'ai pas été invitée à participer.

Es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je suis contente d'avoir fait des mathématiques. Je trouve cependant difficile de ne pouvoir partager mon intérêt pour les mathématiques avec ma famille. Je pense que si j'avais à choisir une carrière maintenant, je choiserais la médecine. La médecine a une composante humaine qui me manque un peu dans les mathématiques, particulièrement parce que j'aime travailler seule. L'aspect humain de l'enseignement compense un peu ce manque. Dans mon activité professionnelle, j'aime la liberté que l'on éprouve à comprendre des choses. Faire des mathématiques est un travail créatif, qui émane de moi et qu'une autre personne n'aurait pas fait de la même façon. En faisant des mathématiques, j'exprime quelque chose qui m'est personnel. C'est une joie de savoir que malgré cet aspect personnel, le fruit de mon travail puisse intéresser d'autres mathématiciens. C'est un privilège que de faire de belles choses sans avoir à se préoccuper de leurs applications. Je regrette cependant de ne pouvoir être plus directement utile dans un monde où ont cours des choses terribles, de ne pas être à même de réparer le mal commis par les autres.

Nalini Anantharaman - France

Que recommanderais-tu à une jeune femme qui souhaite entreprendre une carrière de mathématicienne ?

Je lui recommanderais d'écouter ses ambitions propres et de ne pas trop se laisser influencer par ce qu'elle entend autour d'elle. Elle ne devrait pas hésiter à être exigeante envers elle-même et à se donner des objectifs ambitieux même si ni ses parents ni ses professeurs ne le font. J'aimerais ajouter qu'il y a plusieurs façons d'être "bon en mathématique"; il ne faut pas forcément être rapide, comme peut le laisser penser l'incitation à participer aux Olympiades par exemple. Prendre le temps de comprendre en profondeur est aussi une manière de faire de la recherche. Il ne faut pas non plus se sentir obligée de prendre la parole en public, dans un séminaire par exemple. Il faut avoir assez confiance en soi pour affirmer ses propres certitudes et ne pas trop se laisser décourager ou impressionner par les autres, par exemple par des collègues qui affirment de manière péremptoire qu'un résultat est évident. Peut-être le résultat n'est-il pas aussi évident qu'ils le disent.

Je dirais aussi à une jeune femme que la carrière de mathématicienne me semble bien adaptée pour une femme; elle exige bien sûr beaucoup de travail mais elle permet une certaine flexibilité car elle donne la possibilité d'organiser son travail. Il y a bien sûr en ce moment le problème de manque de poste qui pénalise les femmes. Cependant, je ne comprends pas comment on peut penser qu'une carrière de mathématicienne ne soit pas appropriée pour une femme. Lorsque j'ai assisté à une conférence de mathématiciennes indiennes, je me suis rendue compte que leurs problèmes sont très différents des nôtres. Elles se marient tôt et ont des enfants très vite après leur mariage. Entre autres difficultés auxquelles elles sont confrontées vient le fait que leurs professeurs refusent de les prendre en thèse lorsqu'elles sont mères.

Quelle est la chose dont tu es la plus fière dans ton parcours de mathématicienne ?

Je suis assez fière du résultat que j'ai démontré et qui m'a valu plusieurs prix. J'ai mis trois ans à parvenir à mes fins mais j'ai tenu et je suis contente d'avoir persévéré malgré les commentaires décourageants de certains collègues et d'un rapporteur qui estimait que je n'étais pas capable de prouver un tel résultat. Mon expérience montre l'utilité de postes à long terme qui permettent de consacrer plusieurs années à un même problème sans forcément obtenir de résultat immédiat.

Peux-tu décrire en quelques mots, ton domaine de recherche à un néophyte ?

Dans le cadre de ma thèse, je me suis intéressée à la théorie ergodique et aux systèmes dynamiques et en particulier aux systèmes chaotiques. Ce sont des systèmes dynamiques sensibles aux conditions initiales, dont on ne peut prédire l'évolution à long terme, concepts que l'on rencontre dans les phénomènes météorologiques, ou avec la question de la stabilité du système solaire. Après ma thèse, je me suis intéressée à l'équation de Schrödinger qui vient de la mécanique quantique et qui permet de décrire l'évolution d'une particule qu'on peut se représenter comme une onde dans le cadre de la dualité onde-corpuscule. C'est une équation aux dérivées partielles qu'on ne sait pas résoudre en général et dont on veut décrire le comportement pour des temps grands. La théorie du chaos s'applique aux particules; la problématique qui existait déjà de pouvoir l'appliquer aux ondes m'attirait en raison de la motivation physique sous-jacente qui me plaît mais aussi parce que j'aime confronter deux domaines distincts des mathématiques. J'ai utilisé des concepts propres aux systèmes dynamiques pour démontrer que certaines ondes avaient un comportement chaotique.

Peux-tu énoncer le résultat pour un/e mathématicien/ne ?

On se place sur une variété compacte de courbure négative, ce qui crée une situation chaotique. J'ai utilisé l'entropie qui est un concept emprunté des systèmes dynamiques pour montrer que solutions de l'équation de Schrödinger, donc les ondes, ne peuvent se localiser en temps grand dans une trop petite région de la variété.



Cortona, Italy, 2015

KARIN BAUR

COUNTRY

Switzerland

AFFILIATION

University of Graz, Austria

RESEARCH TOPICS

Cluster algebras, cluster categories,
representation theory, categorification

$$A_{D(k,n)} \cong \text{End}_B(T_{D(k,n)})$$

» Our job is not easy and requires both courage and endurance. You cannot relax; it is like running a marathon, with the difference that you do not know when it ends! You do not choose such a job to make money; it is a vocation and a school of thought.«

» It is important to follow your interest, try things out, attend conferences, meet people, do a post-doc. Talking to people with whom you share your experiences keeps you on track.«

» Mathematics is a world you can dive into. I like exploring and you can learn every day from doing research, you can invent new words, new ideas. Choosing a [mathematical] problem is like picking out a chocolate from a chocolate box; you choose it according to your own taste.«



Karin Baur - Suisse

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Dès mon plus jeune âge, j'adorais les mathématiques mais à l'époque, je ne savais pas ce que cela signifiait. J'aimais tout simplement m'amuser avec les chiffres. Mes parents prédisaient en plaisantant que je deviendrais une deuxième Einstein. Il semblerait que j'ai transmis ce plaisir à manipuler les chiffres à mon fils ; lorsqu'un jour, je lui ai demandé pourquoi il était resté si silencieux, il m'a répondu qu'il avait compté jusqu'à 600 ! En Suisse, où j'ai grandi, j'ai décidé à l'âge de douze ans d'aller au collège et au lycée («Gymnasium») pour faire davantage de mathématiques à l'école. J'ai grandi dans un quartier essentiellement ouvrier où la plupart des enfants arrêtaient l'école au bout de neuf ans pour s'engager dans une formation professionnelle en apprentissage, comme le font 75% des élèves en Suisse. Dans ma classe, j'ai été la seule fille à aller au collège. C'était un milieu assez conservateur et mon enseignant pensait que les filles n'avaient pas besoin d'études poussées.

Au lycée (Gymnasium), où l'on a douze matières jusqu'à la dernière année, j'aimais toujours les mathématiques, mais comme mes parents ne sont pas universitaires, je ne savais pas trop quoi faire. J'ai obtenu le « Matura » (baccalauréat), qui me donnait accès à toutes les matières dans toutes les universités suisses. J'hésitais sur ce que j'allais étudier et j'ai décidé de prendre une année sabbatique. J'ai séjourné pendant un temps en France où j'ai suivi un cours de civilisation française à la Sorbonne, qui traitait entre autres de politique et d'histoire de l'art. Rester des heures à regarder un tableau ne me passionnait guère. Comme je m'intéressais également à la médecine, une fois de retour en Suisse, j'ai fait un stage dans un hôpital, travaillant en tant qu'infirmière-assistante. C'était un passage obligé avant de démarrer des études de médecine. J'ai beaucoup apprécié ce travail que je trouvais très intéressant, parce qu'il me faisait découvrir le fonctionnement au quotidien d'un service de médecine interne, d'un bloc opératoire, et me permettait d'accéder aux dossiers médicaux des patients. Ce que je n'aimais pas, c'était l'ambiance très compétitive qui régnait chez les médecins et les infirmières. Par ailleurs, les problèmes de santé ne sont pas bien posés, et la médecine, qui n'est pas une science exacte, procède par « tâtonnements ». On ne sait pas bien pourquoi un traitement est efficace ou comment il fonctionne. Voir de très jeunes personnes succomber à des maladies graves, telles que le cancer, m'a convaincue que je préférerais étudier les mathématiques plutôt que la médecine. Comme je ne voulais pas me consacrer uniquement aux mathématiques, j'ai choisi d'étudier à l'Université de Zürich, où j'ai suivi des cours de mathématiques, philosophie et français pendant six ans. Au cours de cette période, je suis retournée à Paris pour passer un semestre en tant qu'étudiante Erasmus.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Mes parents m'ont encouragée quand j'ai décidé d'aller au collège (Gymnasium). Ils étaient très ouverts en ce qui concernait mes choix : à leurs yeux, l'éducation était quelque chose d'important, tout comme l'était de faire ce qu'on aime. Au cours de mes années de lycée, j'expliquais souvent les maths à mes amis et camarades de classes, que ma connaissance du sujet impressionnait. Cela me faisait prendre conscience que j'étais douée en mathématiques. Mon premier professeur de maths était formidable et le deuxième avait aussi une grande estime pour moi. Il aurait aimé que je devienne professeure au Gymnasium et quand, plus tard, j'y suis revenue pour remplacer un professeur pendant un temps, il s'attendait à ce que j'y accepte un poste permanent. Mais je n'ai jamais voulu devenir professeure ; ce qui m'intéresse, c'est plutôt de faire de la recherche en mathématiques et pas tellement de l'enseigner à des adolescent·e·s.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Le premier obstacle auquel j'ai été confrontée a été mon échec à l'oral du Vordiplom (qui faisait partie de l'examen en fin de première année). Je n'ai pas dit un seul mot quand l'examinateur m'a posé une question, car je ne comprenais pas tout à fait la façon dont il l'avait formulée et j'avais trop peur de dire une bêtise, même si je maîtrisais très bien le sujet. Quelques mois plus tard, j'ai réussi cet examen haut la main, en obtenant la meilleure note, et j'ai poursuivi mes études sans que cet incident fâcheux ne porte à conséquence. Il m'a fallu un certain temps pour trouver quelqu'un qui dirige ma thèse, en partie à cause de mon directeur de mémoire de maîtrise : à ma grande déception, il n'a pas souhaité me prendre comme étudiante en thèse de doctorat. Avec l'aide du conseiller pédagogique, j'ai cherché quels étaient les professeurs en Suisse qui travaillaient dans mes domaines de prédilection (géométrie algébrique et algèbre) et suis partie à la recherche d'un directeur de thèse dans divers endroits en Suisse (Genève, Berne, Bâle, Lausanne), pour me retrouver à Bâle où j'ai effectivement pu faire mon doctorat. Avec le recul, je pense que cela a été une très bonne chose de ne pas avoir continué de travailler avec mon directeur de mémoire de maîtrise, compte tenu du fait que nous ne nous entendions pas très bien à l'époque.

J'ai eu mon premier enfant au début de mes études de doctorat. Afin d'obtenir une bourse qui me permettrait de suivre mes études doctorales et qui me libèrerait également de la fonction d'enseignement, il m'a fallu subir un entretien au cours duquel l'ancien président du Fonds national suisse de la recherche scientifique m'a demandé si j'avais l'intention de travailler à temps partiel. En Suisse, beaucoup de femmes travaillent à temps partiel quand elles ont des enfants et je voulais donc commencer par un emploi à 70%, pour me permettre de passer un jour et demi par semaine à la maison avec mes enfants. Ma prise de décision était influencée par la pression sociale que je ressentais, de passer plus de temps avec mes enfants ; en 2009, des voisins de mon âge, avec un niveau d'éducation élevé, m'ont demandé si j'avais vraiment besoin de travailler avec quatre enfants à la maison. Malgré le contexte de l'époque, c'est l'unique femme de la commission de recrutement qui m'a dissuadée de choisir un temps partiel si je voulais faire de la recherche sérieusement. Grâce à elle, j'ai finalement pris un 80%, ce qui s'est avéré être un choix judicieux pendant la préparation de ma thèse. A l'époque, mon mari poursuivait ses études et nous avions une certaine flexibilité. J'ai pu profiter à la fois de mon travail et de mes enfants et ne pense pas leur avoir manqué quand j'étais occupée à travailler.

Karin Baur - Suisse

Pendant mes années de post-doctorat, j'ai hésité à continuer, mes doutes s'expliquant en grande partie par le fait qu'il n'était pas du tout certain que j'obtienne un jour un poste permanent. Mon père m'a suggéré d'attendre mes 45 ans avant d'envisager un autre métier. En Suisse, il existe de nombreux débouchés pour les mathématicien-ne-s en dehors du monde universitaire. J'ai obtenu mon premier poste permanent à l'âge de 41 ans et je suis reconnaissante à mon père de ses bons conseils et de son encouragement. Mes deux années de post-doc aux États-Unis ont été intéressantes mais difficiles : j'hésitais à partir étant donné que j'avais deux enfants et que quitter mon pays signifiait aussi qu'il nous fallait abandonner le système que mon mari et moi avions mis en place pour la garde des enfants. Je renonçais au confort que nous procurait la proximité de leurs grands-parents. En y réfléchissant maintenant, je pense que cela a été une expérience formidable que je ne regrette pas ! Mes années post-doctorales m'ont fait séjourner deux ans aux États-Unis, deux ans en Angleterre et enfin quatre ans à Zürich, avec le statut de professeure boursière du Fonds national suisse, ce qui m'a permis de constituer ma propre équipe de recherche. Pendant toutes ces années, mon mari a eu la possibilité de voyager avec nous et de s'occuper des enfants lorsque j'assistais à un congrès ou quand je rencontrais mes co-auteurs. Dans l'ensemble, si je m'en fie à mon expérience personnelle, je pense qu'il est plus compliqué pour une femme d'obtenir un poste permanent que pour un homme mais je n'ai pas de preuve pour étayer cette affirmation.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je suis heureuse et n'ai pas de regrets. Les mathématiques sont un monde dans lequel on peut s'immerger. J'aime découvrir de nouvelles choses et chaque jour peut nous enseigner quelque chose, quand on fait de la recherche, on peut inventer de nouveaux mots, de nouvelles idées. Choisir un problème c'est comme sélectionner un chocolat dans une boîte de chocolats; on le choisit en se fiant à son propre goût. C'est pareil avec les mathématiques, on peut travailler n'importe où et sur n'importe quoi sans délais imposés. Notre métier est donc formidable au sens où il nous offre une grande souplesse. J'ai de nombreux collaborateurs, que j'ai rencontrés dans différents contextes, dans un groupe de travail quand j'étais doctorante, par exemple, ou plus tard lors de congrès, et j'aime faire de la recherche avec eux. Il peut être difficile d'aborder une nouvelle thématique et le travail avance alors très lentement. Mais il est rare que je me sente perdue ou découragée. Cela m'arrive peut-être parfois, quand par exemple j'assiste à une présentation que j'ai du mal à suivre. Dans ces moments là, je commence à réfléchir à mes problèmes de recherche, peut-être même à de nouvelles idées auxquelles je peux m'attaquer. Mon seul regret serait peut-être de ne pas avoir suivi de formation sérieuse en physique théorique et d'avoir fait de la philosophie à la place. Et parfois j'ai du mal à conjuguer la carrière de chercheuse avec une vie de famille. Je travaille souvent en soirée ou pendant les week-ends. C'est aussi parfois compliqué de voyager plusieurs semaines de suite.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Il n'y a pas de recette; il faut simplement avancer pas à pas, sans réfléchir trop longtemps à l'avance. Il est important de se laisser guider par ses centres d'intérêt, d'essayer différentes choses, de participer à des congrès, de rencontrer des gens, de faire un post-doc. Discuter avec des gens qui ont le même genre de parcours que le nôtre permet de garder le cap. Il ne faut pas hésiter à poser des questions, y compris sur les expériences personnelles des gens. Quand j'étais étudiante, je me souviens avoir demandé à une professeure de physique que je connaissais comment elle conjugait vie de famille et carrière, puisque c'était ce que j'essayais de faire moi-même.

Notre travail n'est pas facile et il nécessite à la fois du courage et de l'endurance. On ne peut pas lâcher prise; c'est comme un marathon, à la différence près qu'on ne sait pas quand il se termine ! On ne choisit pas ce métier pour faire de l'argent; il s'agit d'une vocation, d'une école de pensée.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Mon sujet de recherche appartient à l'algèbre, un domaine très abstrait des mathématiques qui fait partie des mathématiques pures. On fait des mathématiques pures pour le plaisir d'en faire et c'est parce qu'elles sont si abstraites qu'il est difficile de les expliquer. Néanmoins, avec la théorie des algèbres amassées, le domaine dans lequel je travaille, on peut visualiser beaucoup de choses en utilisant la géométrie élémentaire, les éléments de base pouvant y être interprétés comme les diagonales d'un polygone et ce que je pourrais expliquer à un enfant se traduit en mathématiques très abstraites. Par exemple, le théorème de Pythagore peut se transposer à la théorie des algèbres amassées.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je suis très fière du premier article que j'ai écrit après mon doctorat; d'éminents mathématiciens l'ont qualifié de «bel article». Il a été publié dans la revue «Transformation Groups» et traite d'un problème que j'ai posé et résolu complètement. Il s'avère que les questions ouvertes relatives à ce problème sont trop compliquées à résoudre; c'est la raison pour laquelle l'article a été peu cité pour l'instant. Un travail récent dont je suis fière est le développement des algèbres dimères et des algèbres de bord sur les surfaces, suite à une collaboration avec mes collègues A. King et R. Marsh.



Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2016

STEFKA BOUYUKLIEVA

COUNTRY

Bulgaria

AFFILIATION

Veliko Tarnovo University, Bulgaria

RESEARCH TOPICS

Coding theory, discrete mathematics, combinatorics

$$\sum_{i=0}^{n-t} \binom{n-i}{t} A_i = q^{k-t} \sum_{i=0}^t \binom{n-i}{t-i} B_i$$

» The ›transition period‹ was not propitious to do a PhD, since the situation in the Academic world was unstable. Only in 1994 did I start a PhD which I defended in 1997. Defending my PhD thesis so late actually slowed down my career somewhat.«

» I would tell [a young woman wanting to become a mathematician] that doing mathematics is a fulfilling and creative occupation. It leaves one a lot of spare time, one can work at home and hardly needs any equipment at all.«

» I have no regret whatsoever; what I like about doing mathematics is that it is so creative. I enjoy meeting other mathematicians, discussing and working with them, even though I also enjoy working on my own. Another feature of mathematics I like very much is that it is common to the whole world and insensitive to politics. It is a universal language.«



Stefka Bouyuklieva - Bulgarie

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Ma rencontre avec les mathématiques date de mon plus jeune âge, car mes parents étaient professeurs de mathématiques. J'étais très bonne élève et aimais beaucoup les mathématiques. De quatorze à dix-huit ans, j'ai fréquenté une école spéciale à Sofia, à environ 100 km de ma ville natale, qui formait les élèves aux mathématiques. J'y ai rencontré un professeur remarquable, Stefan Dodunekov, aujourd'hui décédé, qui nous enseignait l'algèbre. Nous suivions également des cours de géométrie et plus tard d'analyse, tous dispensés par d'excellents professeurs. Ils étaient tous trois maîtres de conférences à la faculté de mathématiques de l'Université de Sofia et l'un d'entre eux, le professeur d'analyse, est devenu ensuite principal du collège. Dans ma promotion, pour les élèves qui souhaitaient se spécialiser en mathématiques, il y avait deux classes d'environ 25 élèves chacune. En mathématiques, il y avait autant de filles que de garçons mais seulement quatre filles qui se spécialisaient en physique.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Mon père, qui était d'avis que tous les enfants ont un don et mettait un point d'honneur à les encourager à développer ce don, a repéré mon aptitude pour les mathématiques et m'a encouragée dans cette voie. Il a aussi incité ma sœur, qui aimait peindre et dessiner dès son plus jeune âge, à s'orienter vers l'art plastique. Stefan Dodunekov, mon professeur d'algèbre au collège, m'a suggéré de participer aux Olympiades nationales. Trois élèves de notre école faisaient partie d'une équipe d'environ 50 enfants venant des quatre coins du pays mais seul l'un des trois est allé aux Olympiades internationales. Pour participer aux Olympiades nationales, il fallait d'abord remporter les Olympiades de l'école, puis celles de la ville de Sofia. Je suis restée en contact avec mes camarades de classe : nous nous retrouvons tous les cinq ans. Je suis la seule issue des deux classes spéciales de mathématiques de cette promotion à faire de la recherche. Ce même professeur m'a encouragée plus tard dans ma carrière. C'est grâce à lui que j'ai rejoint Veliko Tarnovo, où je travaille actuellement : à l'époque une antenne de l'Académie des sciences venait d'ouvrir à Veliko Tarnovo et il m'a incitée à y accepter un poste.

Mon mari, que j'ai rencontré à l'université pendant mes études, m'a également beaucoup soutenue tout au long de ma carrière. Il m'a toujours encouragée à faire de la recherche et nous avons d'ailleurs travaillé ensemble à plusieurs reprises. J'avais 21 ans quand nous nous sommes mariés et j'ai eu mon premier enfant peu après. Nous avons passé un an à Montana, ma ville natale, où mon mari avait un poste de professeur, pendant que je m'occupais de mon deuxième enfant qui venait de naître. Ensuite, il y a eu cette offre de poste à l'Académie des sciences à Veliko Tarnovo, que nous avons tous deux accueillie avec une grande joie. Nous nous sommes installés là-bas en 1988, je venais juste de soutenir mon mémoire de maîtrise.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

La situation politique et plus particulièrement la « période de transition » (dans les années 90) d'un système économique socialiste vers une économie de marché nous a compliqué la vie. Deux ans après notre arrivée à l'Académie des sciences à Veliko Tarnovo, l'institut a connu une restructuration et l'accent a été mis sur les mathématiques appliquées à l'informatique. Je n'étais pas certaine de pouvoir conserver mon poste, tout en continuant à faire de la recherche en mathématiques pures. J'ai donc décidé en 1992 de rejoindre l'Université de Veliko Tarnovo tandis que mon mari restait à l'Académie; je pouvais ainsi poursuivre mes travaux de recherche et nous évitions le risque de perdre tous les deux notre poste en même temps. J'ai d'abord gravi les échelons de professeur assistante; j'ai ensuite été promue au poste de maîtresse de conférences (Dozent) en 2000, un poste que j'ai occupé jusqu'en 2011, date à laquelle je suis devenue professeure des universités. On m'avait proposé un poste à l'Académie avec ma maîtrise, je n'avais pas de doctorat. La « période de transition » n'était pas favorable à un doctorat, compte tenu de l'instabilité du monde universitaire à l'époque. Ce n'est qu'en 1994 que j'ai pu démarrer mon doctorat et j'ai soutenu ma thèse en 1997. Le fait de soutenir ma thèse si tardivement a freiné ma carrière quelque peu. Un autre obstacle que nous avons rencontré a été la difficulté d'accéder aux articles; à l'époque, le professeur Dodunekov nous aidait régulièrement en ramenant des articles et des livres de ses voyages. L'accès aux articles est encore problématique à l'heure actuelle; nous ne pouvons accéder librement aux publications de certains éditeurs, contrairement à ce qui se passe dans les universités d'Europe de l'Ouest.

Les premières années à Veliko Tarnovo ont également été compliquées, avec deux enfants en bas âge. A l'époque, il y avait une pénurie de logements, aussi n'avions nous qu'un appartement d'une pièce pendant les huit premiers mois. Nos enfants ont dû loger chez leurs grands-parents, ma fille avec mes parents à Montana, mon fils avec mes beaux-parents à Yambol dans le Sud-Est de la Bulgarie. Nous partions en voyage toutes les semaines pour aller voir nos enfants, rendant visite à chacun d'entre eux un week-end sur deux. Nos parents ont été d'un soutien sans faille et nous ont aussi beaucoup aidés plus tard, en s'occupant des enfants pendant que nous assistions à des congrès. Je ne pense pas que le fait d'être une femme ait été un obstacle pour moi en tant que mathématicienne en Bulgarie, où la proportion de professeures est plus élevée que dans d'autres pays européens. Par ailleurs, on nous proposait des services de garde d'enfants. Cependant, dans notre département, sur les huit professeurs et maîtres de conférences (Dozent) en mathématiques, il n'y a que deux femmes, l'une professeure, et l'autre maîtresse de conférences, toutes deux poursuivant des travaux de recherche. Parmi les hommes, deux ou trois font de la recherche. Je note néanmoins que dans l'un des cours de sciences informatiques, il n'y a que deux étudiantes dans notre département pour vingt étudiants, mais les deux filles sont les meilleures de leur groupe.

Stefka Bouyuklieva - Bulgarie

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas le moindre regret; ce que j'aime dans la pratique des mathématiques, c'est le côté très créatif. J'aime rencontrer d'autres mathématiciens, discuter et travailler avec eux, même si j'aime aussi travailler seule. Il y a un autre aspect des mathématiques que j'apprécie beaucoup : elles n'ont pas de frontières et sont insensibles à la politique. Elles représentent une langue universelle. En ce qui me concerne, se pencher sur un problème mathématique s'apparente à un jeu. Je prends plaisir à résoudre un problème mathématique de la même manière que ma mère prend plaisir à compléter une grille de Sudoku. Je m'amuse avec des problèmes d'Olympiades. Au lieu de faire des mots croisés, j'aime passer du temps à résoudre un problème d'Olympiades. Les mathématiques restent néanmoins une discipline exigeante, dont nous nous servons pour tenter de résoudre des problèmes ardu. Si jamais je me sens découragée face à un problème compliqué, j'ai tendance à en examiner un autre, ce qui me permet parfois d'attaquer le problème d'origine sous un nouvel angle. Finalement, je ne considère pas les mathématiques comme étant une matière difficile; elles sont difficiles pour les gens qui ne les comprennent pas parce qu'ils n'en maîtrisent pas les bases.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Je lui dirais que faire des mathématiques est un travail enrichissant et créatif, qui laisse beaucoup de temps libre, qu'on peut faire chez soi, et qui ne nécessite pratiquement aucun équipement. En fait, mes conseils seraient les mêmes pour une femme que pour un homme et je ne pense pas que mes collègues non plus donneraient une réponse différente à une femme ou à un homme. Nous accompagnons un groupe d'étudiant-e-s en vue des Olympiades et sur les cinq personnes du groupe, la plupart sont des filles.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Mon sujet, c'est la théorie du codage. Je m'intéresse à la structure des codes, par exemple comment construire et catégoriser de nouveaux codes. Certains codes servent en pratique à transmettre ou stocker des informations. On construit des codes pour corriger les erreurs qui peuvent survenir lors du stockage ou de la transmission. Par exemple si on veut transmettre 1 ou 0 en code binaire, disons qu'on veut transmettre 1, on transmet en fait davantage d'informations, telles que des répétitions comme 1111111. Ainsi, si une erreur surgit sous la forme d'un 0 au milieu de la série de 1, disons 1110111, le destinataire, voyant que le chiffre dominant est le 1, devinera que le 0 est erroné et comprendra que 1 est le chiffre envoyé initialement.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je suis très fière de la bourse Humboldt que j'ai obtenue assez facilement après ma première candidature. J'ai ensuite soutenu ma thèse d'habilitation à Sofia en 2007, encouragée une fois de plus par le professeur Dodunekov. Je suis très fière du texte de ma thèse d'habilitation; cependant, étant rédigé en bulgare et traitant d'un sujet spécialisé, il est peu lu.



Cortona, Italy 2015

ALICE FIALOWSKI

COUNTRY

Hungary

AFFILIATION

University of Pécs, Eötvös Loránd University Budapest

RESEARCH TOPICS

Functional analysis, Lie theory, representation, cohomology, deformation

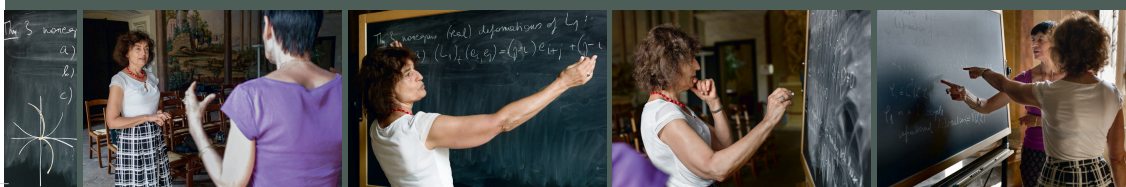
$$2d\varphi + [\varphi, \varphi] \equiv 0 \mod I$$

» I enjoy struggling with new problems, discussing and implementing new ideas with my collaborators. Mathematics offers a common language across borders. It is a real joy.«

» I believe a good mathematician is valued for his / her results. I am grateful for all the support I received throughout my career as a mathematician.«

» I used to bring my children with me to conferences, where I got various reactions from the male participants, some of whom would comment that the presence of children would make the [mathematical] meeting more human. My children loved travelling with me, and my older daughter, who is now a geologist, still enjoys travelling in her job. But none of my children wanted to become a mathematician, having seen how busy both their parents were with their jobs.«

» Mathematics is tough, for men as well as for women. For someone gifted in mathematics, and ready to invest some effort into it, then why not, he / she should try it out. But the academic job market is very tough.«



Alice Fialowski - Hongrie

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Mon père était ingénieur et aimait les mathématiques. Toutes les matières enseignées à l'école primaire me plaisaient et j'obtenais de bonnes notes partout. Je n'avais pas de préférence particulière pour les mathématiques à ce stade. Plus tard, j'ai fréquenté un lycée de filles, où la plupart de mes camarades de classe avaient beaucoup de mal avec les mathématiques et mon professeur passait son temps avec les élèves en difficulté. Comme j'avais besoin qu'on me guide dans mon apprentissage des mathématiques, il me fallait trouver une autre méthode pour apprendre. Une fois par semaine, j'assistais (gratuitement) à un programme spécial pour enfants précoces mis en place par la « Société d'études scientifiques », un organisme public. J'adorais résoudre les problèmes et je m'installais au fond de la classe à l'école pour travailler sur ceux qui m'étaient proposés par ce programme. J'avais entendu parler d'une revue hongroise, « Mathématiques au lycée », mes parents m'y ont abonnée et j'ai commencé à résoudre les problèmes présentés dans la revue. Il y avait une compétition tous les mois. A la fin de l'année scolaire, les élèves qui avaient le mieux réussi aux compétitions y étaient présentés, avec leur photo. Je figurais toujours parmi eux. J'obtenais également de bons résultats aux compétitions nationales de maths. Une année, on m'a invitée à rejoindre le programme de préparation aux Olympiades, mais je n'avais pas le bagage mathématique requis pour assister aux réunions car mon lycée n'était pas spécialisé en mathématiques, et j'ai dû y renoncer. J'ai ensuite été admise dans le programme de mathématiques de l'Université Eötvös Loránd (ELTE) de Budapest, où j'ai par la suite soutenu ma thèse sur l'analyse harmonique et fonctionnelle. Après mes études doctorales, j'ai voulu étudier la théorie des représentations, un sujet qui n'était pas proposé à Budapest. Avec cette idée en tête, j'ai décidé d'aller à Moscou pour me former auprès du professeur Kirillov. J'ai été acceptée et me réjouissais à la perspective de pouvoir assister à ses cours. Une fois arrivée à Moscou, il m'a fallu un certain temps avant que je n'ose prendre la parole, malgré les années que j'avais passées à étudier le russe à l'école (c'était une matière obligatoire). A l'époque, les mathématiciens d'Union soviétique ne pouvaient pas librement inviter les étudiants étrangers. Le professeur Kirillov n'était pas membre du parti et quand on lui a demandé pourquoi il m'avait invitée, il n'a pas su quoi répondre. Quand on m'a demandé pourquoi j'étais venue, j'ai répondu que c'était le livre de Kirillov qui m'y avait incitée. Il m'a fallu demander de l'aide à l'ambassade de Hongrie, et j'ai pu rester à Moscou mais on m'a attribué un deuxième directeur de thèse qui, lui, était membre du parti. Kirillov était un professeur merveilleux, mais dur. Après m'être familiarisée avec la théorie des représentations, je suis allée le voir pour lui demander un problème. Il m'a dit d'en trouver un moi-même. Au cours d'un séminaire, j'ai entendu parler par hasard d'un problème ouvert de Victor Kac, et je l'ai résolu. Après cela, Kirillov m'a beaucoup aidée. Le fait de devoir poser et résoudre un problème toute seule était un très bon exercice car une fois de retour en Hongrie, j'allais faire de la recherche toute seule. A Moscou, j'ai aussi participé au séminaire de Gelfand. C'était très instructif et passionnant. Il nous a appris comment expliquer la théorie en utilisant des exemples simples et il forçait les conférenciers à faire de même. C'était un grand mathématicien, très apprécié de ses collègues, comme Kirillov, Fuchs, Novikov, Arnold. Bien entendu, il y avait des femmes qui participaient au séminaire, elles étaient assez nombreuses en fait (il y avait parmi elles Vera Serganova).

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Bien que ma famille m'ait encouragée, ce que j'ai réussi à faire, je l'ai fait toute seule. Dans ma famille, c'était mon père qui aimait analyser les problèmes, une façon de penser dont j'ai hérité. Les années à Moscou étaient très intéressantes mais assez difficiles et nous autres Hongrois avions besoin de nous épauler.

La vie quotidienne n'était pas si simple, par exemple, il fallait faire la queue pendant trois heures pour acheter un kilogramme de beurre, que nous partagions ensuite, en vendant une partie à des amis. Nous prenions nos petit-déjeuner, déjeuner et dîner dans le réfectoire que nous aimions beaucoup. La nourriture russe est bonne mais les petits plus comme le fromage ou les biscuits étaient rares. Ma chambre dans la résidence au 16ème étage de l'Université Lomonossov était très agréable (il y avait des ascenseurs); nous avions chacun une chambre dans un deux pièces avec une salle des bains et des toilettes à partager. Il y avait deux cuisines à chaque étage. Certains de mes collègues hongrois avaient du mal à se faire à ces conditions de vie. Mais pour moi, cela a été une très belle période de ma vie. Je me suis fait de bons amis en Russie, des gens généreux, prêts à partager leur dernière chemise pour m'aider. C'est une mentalité que j'ai beaucoup appréciée et c'est donc avec un peu de tristesse que j'ai quitté Moscou.

Une fois de retour à Budapest, mon premier voyage en Europe de l'Ouest a été pour me rendre à Oberwolfach, suivi d'un séjour de cinq mois à Genève à l'invitation du professeur Haefliger. Lui et sa charmante famille m'ont aidée à m'habituer à l'Europe de l'Ouest. C'est là où j'ai écrit mon premier article en anglais (les précédents avaient été publiés en russe). Ensuite, grâce à une bourse Humboldt, je suis allée à Bonn où j'ai travaillé sous la direction du professeur Hirzebruch. J'ai rencontré toute sa famille, ses enfants et ses petits-enfants. La famille Hirzebruch a été d'un grand soutien pour moi, surtout durant la période difficile que j'ai traversée quand mon père est décédé. Entretemps, les articles que j'avais rédigés en russe avaient été traduits en anglais et j'ai reçu une invitation du professeur V. Kac du MIT, après quoi on m'a offert un poste de chargée d'enseignement pendant un an à l'Université de Pennsylvanie. Je faisais un cours devant 240 étudiants, ce qui était mon tout premier cours en anglais ! C'est là que j'ai rencontré le professeur Gerstenhaber, qui m'a beaucoup appris (et c'est là aussi que j'ai rencontré mon futur mari !). J'ai ensuite candidaté à un poste à l'Université de Californie à Davis, où je suis devenue professeure des universités. Mon mari, qui travaillait toujours à Philadelphie à l'Université de Pennsylvanie, a alors commencé à faire des allers-retours entre Philadelphie et Davis. C'est à Davis que notre premier enfant est né. Cinq ans plus tard, ma mère, qui était en Hongrie, a été victime d'un accident important, nécessitant une assistance permanente. Je suis rentrée à Budapest pour m'occuper d'elle et prendre également soin de mon frère qui souffrait d'une maladie grave du cerveau. J'ai commencé à travailler à l'Université Eötvös Loránd de Budapest. Mon mari a été d'un grand soutien et a commencé à voyager régulièrement, pour venir nous voir en Hongrie quatre fois par an. Depuis, il a fait de son mieux pour passer le plus du temps possible avec nous, selon ses disponibilités, étant donné sa charge d'enseignement qui représente cinq à six mois tous les ans. Notre deuxième fille est née à Budapest. Mes collègues dans divers pays m'ont également prodigué beaucoup de soutien, d'estime et de respect. Je suis très heureuse d'avoir eu autant de visiteurs internationaux. Nous prenons plaisir à travailler ensemble et même si la Hongrie est un petit pays, je ne me sens pas isolée.

Alice Fialowski - Hongrie

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Je pense que les bons mathématiciens sont appréciés pour leurs résultats. Je suis reconnaissante de l'aide que j'ai reçue tout au long de ma carrière de mathématicienne. L'an dernier, on m'a demandé de contribuer à monter l'école doctorale de l'Université de Pécs au Sud de la Hongrie, où je travaille désormais. C'est l'université hongroise la plus ancienne (elle a 650 ans) mais cela ne fait que quinze ans qu'a été créé l'Institut de mathématiques comme institut indépendant et ce projet représente un véritable défi pour moi. J'ai déjà trouvé de bons candidats pour la nouvelle école doctorale. J'ai également des étudiants à l'Université Eötvös Loránd de Budapest, où j'ai un bureau agréable que j'utilise pour travailler avec mes visiteurs étrangers.

Je suis heureuse de voir mon travail apprécié aussi au niveau international. Je suis membre du Conseil scientifique du Centre Banach à Varsovie et du Centre international de mathématiques de Tbilissi. Je suis membre du Comité exécutif de la Société mathématique européenne, une activité qui me plaît beaucoup. J'aime également faire partie de comités de rédaction de diverses revues et collections de livres, évaluer des dossiers pour des projets de recherche, pour des promotions, etc., issus de différents pays.

J'ai connu des années difficiles parce que mon mari n'était pas présent en période universitaire. J'avais l'habitude d'emmener mes enfants aux congrès, ce qui suscitait des réactions diverses parmi les hommes qui y participaient, certains trouvaient que la présence d'enfants rendait la rencontre plus humaine. Mes enfants adoraient voyager avec moi et ma fille aînée, qui est aujourd'hui géologue, aime toujours voyager pour son travail. Mais aucun de mes enfants n'a souhaité devenir mathématicien·ne après avoir vu comment ce métier accaparait leurs parents.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je suis ravie d'être devenue une mathématicienne qui a réussi et qui est respectée. J'aime m'attaquer à de nouveaux problèmes, discuter et mettre en place de nouvelles idées avec mes collaborateurs. Les mathématiques offrent une langue qui dépasse les frontières. C'est un véritable plaisir.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Faire des mathématiques est un métier exigeant, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Pour quelqu'un qui est doué en mathématiques et prêt à s'y investir, alors pourquoi pas, il ou elle devrait tenter sa chance. Mais le milieu universitaire est très compétitif. Il est vrai que le gouvernement hongrois encourage les professeur·e-s de lycée à faire un doctorat. Les postes étant rares dans le milieu universitaire, enseigner dans un lycée offre une alternative. Autrefois, de nombreux mathématiciens de tout premier rang étaient également professeurs de lycée. Un autre choix possible pour les jeunes est de s'orienter plus tard vers les applications très en vogue en biologie, sciences médicales, chimie etc. Il y aura toujours une forte demande pour de telles applications.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je suis très satisfaite de mes résultats en théorie de la déformation algébrique, d'avoir été capable de comprendre le concept de déformation miniversale et d'en trouver une méthode de construction. J'ai des exemples et des résultats surprenants dans le domaine des algèbres de Lie de dimension infinie, telle que la rigidité formelle des algèbres de Witt et Virasoro. Mes plus grandes fiertés sont la réussite et le plaisir que me procurent, à la fois, de faire des mathématiques et d'avoir une famille; mon mari et mes deux filles sont essentiels pour moi.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Mon principal centre d'intérêt est la théorie des déformations. Peut-on modifier la définition de la multiplication dans un objet algébrique de façon significative et utile ? Combien y a-t-il de déformations possibles pour un objet ayant une structure donnée ? La question fondamentale est de déterminer les objets qui sont « rigides » et ceux qui peuvent être déformés. Une question typique du point de vue analytique est « Combien y a-t-il de structures complexes dans une variété compacte ? » Les déformations sont plus faciles à calculer du point de vue algébrique car les calculs cohomologiques y sont plus aisés. Cette thématique a de nombreuses applications en physique mathématique.



Oxford, UK, 2015

FRANCES KIRWAN

COUNTRY

United Kingdom

AFFILIATION

University of Oxford, United Kingdom

RESEARCH TOPICS

Algebraic and symplectic geometry: moduli spaces, geometric invariant theory, localisation formulas

$$\eta_0 e^{i\omega_0} [\mathcal{M}_X] = \text{Res} \left(\frac{(-1)^{n_+} \prod_{\gamma \in \Gamma} \delta(\gamma)^2}{(2\pi)^{3-2} |W| \text{Vol}(\Gamma)} \sum_{F \in \mathcal{F}} e^{i\mu_F(F)(\gamma)} \int_F \frac{(\eta(\gamma) e^{i\omega})}{e_F(\gamma)} \Big|_F d\mu \right)$$

» My earliest mathematical memory is my father explaining to me the theorem that the three angles in a triangle add up to 180 degrees. The idea that something could be proved to be always true was very appealing to me.«

» An important piece of advice would be to get used to saying no to things and not feeling guilty about doing so. On the whole I suspect that women tend to feel guiltier about saying no than men do, though obviously that tendency varies greatly within the genders.«

» I discovered about a decade ago that a round trip to Australia from the UK contributes roughly half the carbon emissions produced by an average individual in the UK during a year [...], which made me realise how much we mathematicians contribute to polluting our planet. [...] Collaboration is hugely important in mathematics research, but once you've met people face to face, it becomes much easier to collaborate by Skype and other means.«



Frances Kirwan - Royaume-Uni

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

A l'école, j'ai toujours aimé les maths. Mon premier souvenir mathématique, c'est mon père qui m'explique le théorème selon lequel la somme des trois angles d'un triangle est égale à 180 degrés. Le fait qu'on puisse prouver qu'une chose est toujours vraie me fascinait. En cours, les maths faisaient partie des matières que j'aimais bien mais il y en avait d'autres. Dans le système scolaire britannique, de 16 à 18 ans, on choisit d'habitude d'étudier trois à cinq matières (jusqu'au niveau du baccalauréat). J'ai choisi de suivre les enseignements de mathématiques, mathématiques avancées, histoire, latin et grec. En dehors des mathématiques, la physique-chimie a été la seule discipline scientifique que j'ai étudiée (pour le brevet) après l'âge de 14 ans. J'étais dans une école pour filles où, dans l'ensemble, l'enseignement des sciences n'égalait pas celui des lettres, qui était très bon. J'aimais beaucoup l'histoire, le latin et le grec, davantage que les maths à l'époque, mais j'ai tout de même choisi de faire des maths à l'université. Il m'a semblé qu'il serait difficile de continuer à m'intéresser à cette discipline si je ne l'étudiais pas à l'université, alors qu'en ce qui concernait l'histoire et, dans une moindre mesure, le latin et le grec, je pourrais continuer à lire des ouvrages à leur sujet. Étudiante en maths, j'ai également assisté à des cours d'histoire et à quelques cours de philosophie; en première année, les maths m'ont semblé très ennuyeuses et je me suis demandé si je ne ferais pas mieux de passer à l'histoire.

Quand j'étais étudiante, j'aimais également faire du bénévolat avec de jeunes enfants et je me suis dit que j'aimerais devenir institutrice. J'ai postulé à l'Université de Durham pour entreprendre une formation de professeur des écoles. Le jury d'entretien m'en a dissuadée, m'encourageant plutôt à me former à l'enseignement des mathématiques dans le secondaire et j'ai donc décidé de poser ma candidature pour un doctorat, et peut-être ensuite suivre un programme pour devenir enseignante de maths dans le secondaire. A partir de ce moment-là, je n'ai jamais sérieusement songé à faire autre chose que de devenir mathématicienne.

Ma mère était bibliothécaire au collège Somerville à Oxford (je suis en fait née à Oxford, dans l'hôpital qui était situé alors à côté du bâtiment de maths où je travaille désormais). Elle m'a présentée à Jenny Harrison qui y occupait un poste de tutrice (Tutorial Fellow). Jenny m'a beaucoup encouragée et m'a suggéré d'essayer de contacter Michael Atiyah, ce que j'ai fait. C'est ainsi que je me suis retrouvée doctorante, à étudier avec Atiyah à Oxford et également avec Simon Donaldson, avec mon futur mari, Michael Pennington, et avec d'autres bons amis. C'était un endroit formidable et une époque merveilleuse pour une doctorante ! J'ai ensuite eu la chance de pouvoir partir à Harvard pendant deux ans, comme assistante (Junior Fellow), puis je suis rentrée à Oxford pour une année de plus, en tant que post-doc, avant de devenir finalement tutrice (Tutorial Fellow, un poste permanent) dans le collège de Balliol, où je travaille encore aujourd'hui. J'ai eu ma première fille deux ans plus tard et mes deux autres enfants ont suivi assez rapidement. Je n'ai pas pris un congé de maternité aussi long que je l'aurais pu après la naissance de ma première fille mais j'ai pris plus tard un trimestre sabbatique, au cours duquel nous sommes allés à Berkeley. J'ai pris davantage de congés de maternité pour mon dernier enfant. En tout, j'ai vécu six à sept années avec de très jeunes enfants ; c'est cela a été une époque pendant laquelle mes obligations d'enseignement ont pris le pas sur ma recherche. La première fois que l'on m'a invitée pour une conférence plénière au CIM, le congrès (au Japon) se tenant au moment où j'avais deux enfants de moins de deux ans à charge, j'ai décliné l'invitation, ne pouvant envisager de faire tout ce chemin pour aller au Japon dans de telles circonstances.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

J'ai été très encouragée par mes parents, ils m'ont beaucoup soutenue. Mon père était professeur de philosophie à l'université. Le fait que mes deux frères soient plus jeunes que moi a peut-être joué un rôle; il semblerait que les mathématiciennes de ma génération n'aient pas de frères aînés, en général. Mais on ne m'a jamais laissé entendre, aussi bien à la maison qu'à l'école, qu'un parcours scolaire brillant n'était pas accessible aux filles : c'était tout le contraire. L'ambiance n'était pas tout à fait la même quand j'étais étudiante à Cambridge, même si je n'ai ressenti aucun découragement au contact de mes professeurs; je trouvais cela agaçant que le Département de mathématiques persiste à m'appeler « M. F. Kirwan » dans toute correspondance officielle. Depuis que je suis à Oxford, je ne me suis jamais sentie isolée en tant que mathématicienne et j'ai eu la chance d'avoir des collègues qui ont été d'un soutien sans faille, surtout Keith Hannabuss, qui a été mon principal collègue pendant plusieurs décennies à Balliol. Quand je suis arrivée pour mes études doctorales au début des années 80, il y avait déjà une dizaine de femmes qui occupaient un poste permanent au sein du département (certains des postes dans les collèges étant spécifiquement prévus pour les femmes), et mes collègues masculins avaient donc l'habitude de voir des femmes dans leur entourage. A la fin des années 80, la plupart des collèges étaient devenus mixtes; ils le sont tous désormais. Mon collège, Balliol, était autrefois réservé aux hommes mais a commencé à accepter des étudiantes en 1979; la première femme à obtenir un poste de Tutorial Fellow à Balliol a été nommée en 1973.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Pas vraiment ; j'ai simplement eu beaucoup de chance. Par exemple, dès l'époque de mon doctorat, il y avait beaucoup de femmes dans le département de mathématiques, et certaines d'entre elles avaient de jeunes enfants. Les enfants pouvaient débarquer dans le département avec leurs mères sans que personne ne s'en offusque. Cela me semblait donc entièrement naturel d'être mathématicienne dans cet environnement et plus tard d'y être mère. Et puis, quand j'ai commencé à travailler à Oxford, les mathématiciens étaient très autonomes; on nous demandait d'assumer une certaine charge d'enseignement mais nous pouvions organiser les horaires des cours plus ou moins à notre gré, et nous n'avions de compte à rendre à personne en ce qui concernait la recherche.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Oui, je suis très heureuse d'avoir choisi les mathématiques; d'ailleurs, quand on m'a demandé il y a plusieurs années d'écrire un bref article sur les mathématiques, je l'ai intitulé : « Les mathématiques : le bon choix ». En ce qui me concerne, une des joies des mathématiques est l'enseignement : j'aime vraiment enseigner à des étudiants, surtout en petits groupes. Je prends beaucoup de plaisir à travailler avec les jeunes. La recherche aussi est passionnante et j'aime beaucoup travailler avec les doctorants et les post-doctorants, mais j'ai un peu de mal à justifier qu'on me paie pour mes travaux de recherche, alors qu'enseigner aux étudiants comment raisonner et comprendre les mathématiques me paraît véritablement utile. Je suis ravie d'avancer dans ma recherche mais je n'ai pas l'impression que les progrès que j'ai réalisés aient beaucoup de chances d'aider l'humanité ... mais qui sait ! Je trouve cela un peu dommage que, de nos jours, la hiérarchie fasse un si grand cas de la recherche par rapport à l'enseignement et que les comités de recrutement aient tendance à se focaliser presque exclusivement sur la recherche. Je n'ai pas toujours trouvé très utile d'assister à des congrès, même si j'ai connu des exceptions, bien entendu. Ce qu'on en retire vient en grande partie des discussions avec les autres mathématiciens, or discuter avec les autres ne me vient pas toujours naturellement. Ceci s'explique en partie parce que je fonctionne de façon très visuelle et que j'ai du mal à suivre ce que me disent les gens sur les maths sans support écrit. Pour moi, un exposé mathématique est une amplification de ce qui est écrit au tableau.

Frances Kirwan - Royaume-Uni

Et puis, je suis de nature timide et préfère écouter plutôt que prendre la parole moi-même; je me suis toujours sentie plus à l'aise pour suivre que pour diriger. Je n'aime pas non plus l'ambiance de compétition qui règne dans certains congrès. Aujourd'hui, les femmes sont fortement encouragées à assumer des rôles de leadership et je ne suis pas très motivée pour faire cela moi-même; par exemple, je détesterais être responsable d'un département; je n'aime pas dire ou demander aux gens de faire des choses qu'ils n'ont pas envie de faire ! Avant, je me sentais coupable de répondre « non » quand on me demandait de faire quelque chose, mais j'ai fait quelques progrès dans ce domaine.

Un autre aspect de notre vie mathématique qui me met mal à l'aise est le fait que nous fassions tant de voyages. J'ai découvert il y a une dizaine d'années qu'un aller-retour entre le Royaume Uni et l'Australie contribuait à près de la moitié des émissions de dioxyde de carbone d'un Britannique moyen en un an (en ne comptant pas les vols mais en comptant tout le reste, y compris les autres moyens de transport), ce qui m'a fait prendre conscience de l'ampleur de la contribution des mathématiciens à la pollution de notre planète. J'essaie autant que faire se peut de prendre le train pour me rendre aux congrès mais c'est souvent impossible. Les collaborations sont d'une importance capitale en mathématiques, mais une fois qu'on a fait une réunion en face-à-face, cela devient beaucoup plus facile de collaborer en utilisant Skype ou d'autres moyens. Néanmoins, j'ai bien conscience du fait que je ne devrais pas critiquer les collègues qui voyagent beaucoup, étant donné que je travaille dans un endroit qui accueille de nombreux visiteurs.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Il faudrait tout d'abord que je l'interroge sur ce que les mathématiciens appellent le « problème à deux corps » et que je lui demande si elle aimerait avoir des enfants, puisque les femmes qui souhaitent fonder une famille sont tellement dépendantes de leur condition biologique de femme. J'ai eu la chance d'obtenir un poste permanent avant l'âge de 30 ans, ce qui est très rare de nos jours; aujourd'hui, il est attendu des mathématicien-ne-s qu'elles ou ils aient plusieurs postes de post-doc avant d'obtenir un poste permanent. En revanche j'ai eu moins de chance dans le sens où, pendant de nombreuses années (pendant toute la période où nous avions de jeunes enfants), mon mari travaillait à Londres tandis que je travaillais à Oxford et que nous habitions quelque part entre les deux. Un des avantages d'un petit pays surpeuplé comme le Royaume Uni est qu'il y a beaucoup de villes à une distance raisonnable les unes des autres, mais il vaut mieux éviter de longs temps de trajet si cela est possible. Il est très difficile de planifier le bon moment pour avoir des enfants quand on a une carrière. Certaines femmes décident de fonder une famille quand elles sont doctorantes, puisque le compte à rebours universitaire a tendance à démarrer après le doctorat. Mais maintenir le rythme requis pour faire sa thèse tout en s'occupant de jeunes enfants peut cependant être compliqué. D'autres reportent à plus tard leur projet d'enfant mais elles risquent ensuite d'avoir trop tardé.

Un conseil important serait de s'habituer à savoir dire «non» sans se sentir coupable. Dans l'ensemble, je pense que les femmes culpabilisent davantage que les hommes quand elles disent «non», même si, évidemment, cette tendance varie énormément chez les personnes de même sexe.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je crois qu'il y en a plusieurs mais l'une d'entre elles est en lien avec le travail que j'ai effectué avec Lisa Jeffrey. Bien sûr, j'ai apprécié de travailler avec une femme. Une des raisons pour lesquelles je pense que mon travail avec Lisa a été une réussite est qu'il s'agit du premier gros travail de recherche que j'ai réussi à faire après avoir eu mes enfants. Comme mes trois enfants se sont suivis rapidement, j'étais en permanence enceinte ou en train d'allaiter pendant près de cinq ans; je me sentais constamment épuisée durant cette période et il me semblait que mon cerveau ne fonctionnait pas comme d'habitude ! Arriver à prouver avec Lisa quelque chose comme la formule des résidus a été très appréciable. Ce travail est issu des articles d'Ed Witten: Non-abelian localization et Two- dimensional Yang-Mills theory; Lisa Jeffrey a suggéré que nous les regardions d'un point de vue mathématique plutôt que du point de vue de la physique et la formule des résidus est venue en réfléchissant comment refaire une partie du travail de Witten d'une manière mathématiquement rigoureuse.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

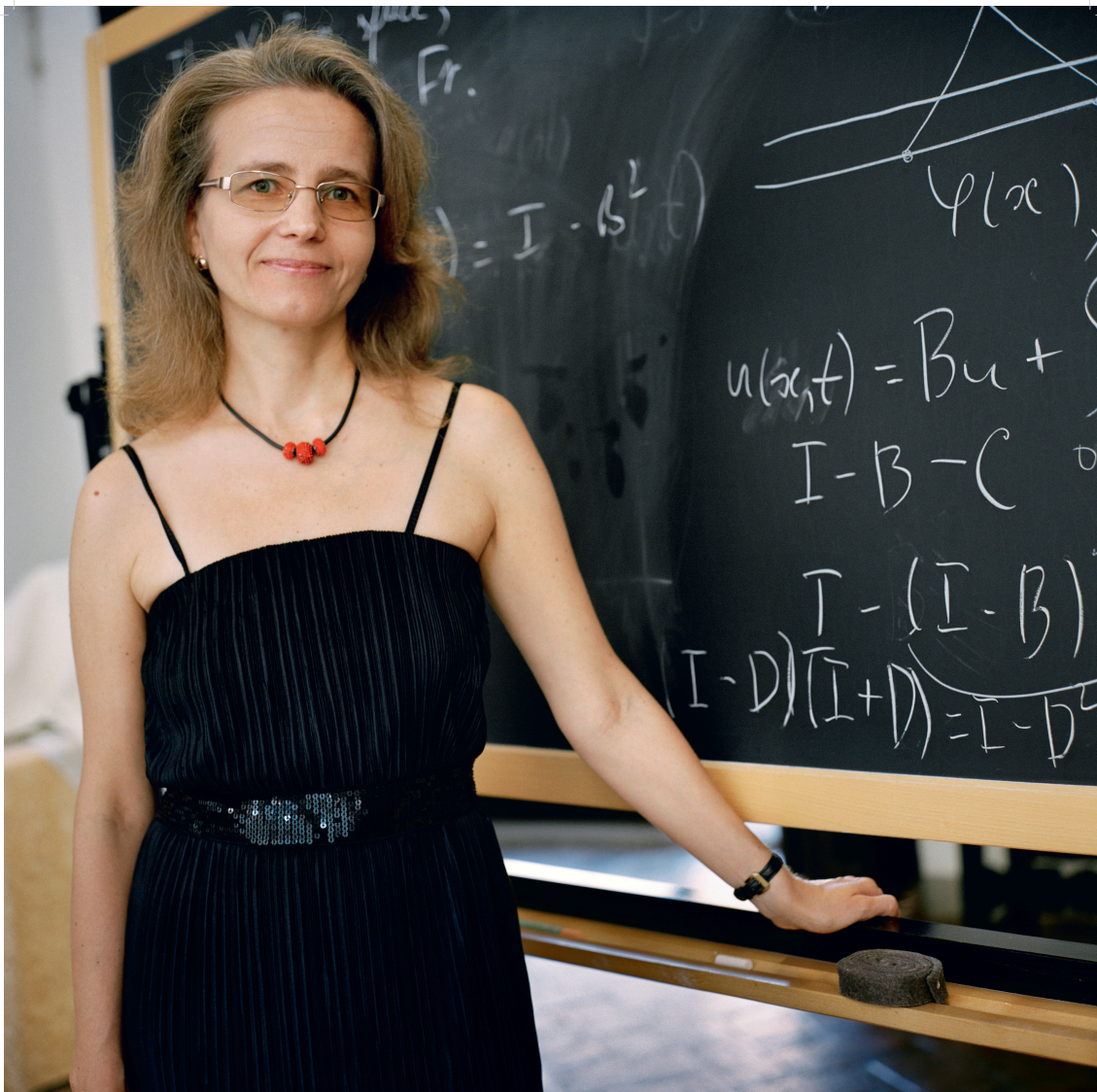
On peut séparer ma recherche au fil des ans en trois périodes distinctes : les travaux dans le prolongement de ma thèse et ceux en lien avec elle (avant les enfants), mes travaux avec Lisa Jeffrey et, plus récemment, au cours des dix dernières années, mes travaux (avec beaucoup d'autres personnes) sur la théorie des invariants géométriques pour des groupes non réductifs et ses applications à la géométrie algébrique, symplectique ou hyperkählérienne. Tout cela est motivé par la construction et l'étude (remontant à Mumford dans les années 60 et finalement à Riemann un siècle auparavant) des espaces de modules en géométrie algébrique. Les espaces de modules se retrouvent dans les problèmes de classification lorsque, comme c'est courant en géométrie algébrique, les objets que nous souhaitons classer ne sont pas déterminés (à équivalence près pour la relation qui nous intéresse) par des invariants discrets, mais peuvent varier en fonction de paramètres continus. Grosso modo, un espace de modules est donné par l'ensemble des classes d'équivalence des objets que nous souhaitons classer, possédant une structure géométrique (en tant que variété algébrique par exemple), et qui reflète la façon dont les objets varient dans les familles en fonction des paramètres. Il y a souvent une façon naturelle de paramétrer les objets, avec de la redondance induite par l'action d'un groupe algébrique linéaire, de sorte que la construction d'un espace de modules se réduit à la construction par une telle action d'un espace quotient correspondant à une variété algébrique. Le but de la théorie des invariants géométriques (TIG) (développée par Mumford pour les actions des groupes réductifs) est de donner les conditions dans lesquelles de tels quotients peuvent être construits et, le cas échéant, les constructions correspondantes.

Dans ma thèse et dans des travaux connexes, j'ai étudié la topologie (notamment les nombres de Betti) des quotients TIG des variétés projectives complexes, en utilisant des méthodes issues de la géométrie symplectique et de la théorie de Morse, et en appliquant les résultats à différents espaces de modules. La formule des résidus trouvée avec Lisa donne des expressions pour le couplage d'intersections de classes de cohomologie sur les quotients TIG et donc sur les espaces de modules de fibrés sur des surfaces de Riemann compactes. A l'heure actuelle, je travaille à étendre le plus grand nombre possible des méthodes de TIG aux actions des groupes non réductifs, avec des applications possibles dans différents domaines de la géométrie.

Que signifient les mathématiques pour toi ?

Les mathématiques, c'est ce que je fais: je suis mathématicienne et je fais des mathématiques. Pour aller plus loin, je dirais qu'à mes yeux, les mathématiques représentent un mélange d'enseignement et de recherche. Côté enseignement, je pense à l'ensemble des mathématiques, à la façon dont elles se sont développées historiquement et à la façon dont nous continuons de les construire sur des bases solides – même si cela n'est pas tout à fait aussi faisable que le souhaitaient Hilbert, Russell, Whitehead et d'autres au début du XXe siècle.

Côté recherche, pour moi, les mathématiques signifient que j'essaie de comprendre aussi bien que possible un petit domaine d'un sujet, en essayant de le voir de différentes façons et de le relier à d'autres domaines des mathématiques.



Cortona, Italy, 2015

IRINA KMIT

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Ukraine
Humboldt-University of Berlin, Germany
Analysis: hyperbolic differential equations, boundary value problems, bifurcation and stability analysis

$$(\tilde{U}-U)(t+2d, t+d)z = \int_{t+d}^{t+2d} U(t+2d, \tau) B(\tau) \tilde{U}(\tau, t+d) z d\tau$$

» Solving mathematical problems gave me a unique sensation of freedom that did not depend on what happened around me. I actually think that this was the reason why mathematics was so strong in the Soviet Union; in mathematics, people were able to find the freedom they missed in real life.«

» My husband, who is also a mathematician, prepared his habilitation thesis when we had our first child. I prepared my habilitation thesis when we had our second child. So all in all, the time when our children were small proved to be [mathematically] very productive for both of us.«

» Mathematics is a language and you can express deep things in just a few words. [...] You can communicate very efficiently in mathematics, which is a language without borders.«



Irina Kmit - Ukraine

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Je suis née à Lviv en Ukraine. C'est ici que Stefan Banach a passé 25 ans de sa vie (de 1920 à 1945). C'était un des plus grands mathématiciens du XXe siècle et son esprit habite encore cette ville qui a une longue tradition mathématique. Enfant, j'aimais déjà les mathématiques. Je me souviens avoir demandé à mon enseignant d'autres problèmes de mathématiques à résoudre. Plus tard, j'ai participé à des compétitions en mathématiques.

Nous avions la chance de bénéficier d'un très bon enseignement secondaire, avec un accent mis sur les sciences naturelles. J'avais un excellent professeur de mathématiques dès la 3e (je devais donc avoir 14 ans), qui était aussi très intéressant en tant que personne. Non seulement il nous enseignait les mathématiques, mais il nous encourageait également à faire du sport. Il considérait que ces deux disciplines étaient très importantes. Je prends toujours beaucoup de plaisir à faire du sport et de la danse professionnelle, mais j'ai arrêté d'en faire de manière régulière une fois que j'ai eu mes enfants, qui ont maintenant 7 et 14 ans.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Le professeur du secondaire que j'ai déjà mentionné et, plus tard, le professeur qui m'encadrait à l'université m'ont tous deux encouragée à devenir mathématicienne. Quand j'étais étudiante en troisième année, j'ai commencé à travailler sur les équations aux dérivées partielles (EDP) paraboliques, mais ce sujet ne me plaisait pas beaucoup. Mon directeur de mémoire m'a suggéré de passer aux EDP hyperboliques et il m'a par la suite laissé une grande latitude pour accomplir mes travaux comme je l'entendais. Mon père m'a également encouragée à faire des mathématiques. Il avait remarqué que, même enfant, j'aimais résoudre des problèmes et il m'avait acheté un livre bien connu de vulgarisation mathématique de Perelman. En revanche ma mère, qui était médecin, avait tendance à m'inciter à faire des études de médecine. Mais résoudre des problèmes mathématiques me procurait une sensation unique de liberté qui ne dépendait pas de ce qui se passait autour de moi. Je pense en fait que c'est la raison pour laquelle les mathématiques étaient si présentes en Union soviétique ; avec les mathématiques, les gens pouvaient trouver la liberté qui leur manquait dans leur quotidien.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

En raison des difficultés économiques dans les années 90, l'argent manquait dans les sciences, ce qui fait que de nombreux chercheurs ont été obligés de se convertir à des postes d'enseignement à temps plein. Mes collègues étaient nombreux à être dans cette situation, certains enseignant plus de vingt heures par semaine. J'ai moi-même passé plusieurs années à l'Université polytechnique avec cette charge d'enseignement. Ceux qui étaient restés à l'Académie des sciences ont dû se contenter de salaires très bas. Quand j'ai eu mon premier enfant en 2001, j'étais à la maison, en congé de maternité, ce que j'ai trouvé assez pratique pour me remettre à la recherche. J'ai réussi à consacrer encore plus de temps à la recherche quand j'ai eu mon deuxième enfant, grâce à une charge d'enseignement allégée. Mon mari, qui est également mathématicien, a préparé sa thèse d'habilitation quand nous avons eu notre premier enfant. J'ai préparé la mienne quand nous avons eu notre deuxième enfant. Au fond, la période pendant laquelle nos enfants étaient petits s'est avérée être très productive pour nous deux. Je n'ai pas rencontré d'obstacles liés au fait que je sois une femme. Comme je l'ai déjà évoqué, mon mari est également scientifique; il travaille dans le domaine des mathématiques discrètes. Jusqu'à présent, nous avons réussi à mener une double carrière. Notre institution de rattachement appartient à l'Académie des sciences d'Ukraine. Actuellement, ma famille réside à Berlin, où mon mari et moi sommes tous deux chercheurs invités à l'Université Humboldt, lui travaillant à l'Institut d'informatique et moi à l'Institut de mathématiques. A Berlin, nous bénéficions d'un mode de garde d'enfants de bonne qualité ainsi que du système scolaire. Nos enfants ont l'air de s'épanouir ici pendant que nous sommes occupés à résoudre des problèmes de recherche.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je suis très heureuse d'avoir choisi les mathématiques et je n'ai jamais envisagé de faire autre chose que de travailler dans le domaine des mathématiques. Les mathématiques sont une langue, qui peut exprimer des choses profondes en quelques mots seulement. Je me souviens à quel point la formalisation epsilon-delta m'avait enchantée pendant mon premier cours d'analyse. On peut communiquer très efficacement avec les mathématiques, c'est une langue qui ne connaît pas de frontières. C'est à la fois passionnant d'utiliser cette langue pour communiquer avec d'autres mathématiciens et très enrichissant (puisque les mathématiciens ont généralement d'autres centres d'intérêt en dehors des mathématiques). Chaque mathématicien a sa propre manière de travailler et de réfléchir. J'aime travailler avec mes collègues à Berlin, Vienne et Innsbruck, à Lviv, Kiev et Novossibirsk.

Je vois surtout des aspects positifs dans les mathématiques; le seul inconvénient qui me vienne à l'esprit est le manque de ressources financières. Les sciences appliquées (ou dans certains cas, les sciences apparemment appliquées) sont bien dotées tandis que les sciences fondamentales comme les mathématiques manquent de financements. J'apprécie le fait que la Fondation Humboldt, qui m'a octroyé une bourse pendant mon premier séjour en Allemagne, ne suive pas cette tendance et continue de soutenir les scientifiques qui se consacrent à la recherche fondamentale.

Irina Kmit - Ukraine

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Il faut ressentir une forte volonté de faire des mathématiques et je ne recommanderais pas cette voie si tel n'est pas le cas. À une jeune femme ressentant cette forte envie, je recommanderais de faire des mathématiques, de ne pas hésiter, et d'avancer pas à pas. Le temps fera le reste et avec suffisamment de patience, on finit par être satisfaite de ses résultats. Je lui recommanderais également de trouver un équilibre entre vie de famille et travail et de profiter des deux à la fois.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je travaille sur les équations différentielles hyperboliques. Il nous manque toujours dans ce domaine des résultats sur la régularité, le prolongement continu, les bifurcations et la stabilité des solutions, qui soient comparables aux riches théories des équations différentielles paraboliques, elliptiques ou ordinaires. Ces dernières années, avec mes collègues, nous avons réussi à avancer sur cette voie, obtenant des résultats intéressants sur la résolution au sens de Fredholm, l'analyse de la bifurcation et de la stabilité et la propagation des singularités dans le cas hyperbolique. Je suis assez fière de ces avancées.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

La vie n'est pas uniforme, elle est remplie de singularités, avec des événements inattendus qui se produisent; elle fait parfois des bonds vers le haut, puis vers le bas. Les équations aux dérivées partielles (EDP) hyperboliques que j'étudie décrivent des singularités. Ces singularités viennent parfois de l'extérieur et parfois de l'intérieur, exactement comme dans la vraie vie! Je travaille dans le monde des EDP hyperboliques, qui est un monde réel pour moi, même s'il paraît illusoire et mystérieux aux yeux du grand public.



Turku, Finland, 2015

KAISA MATOMÄKI

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Finland
University of Turku, Finland
Number theory: multiplicative number theory,
prime numbers, additive combinatorics

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$

» I like doing research, having new ideas, but do not like getting stuck on a problem, which is a source of frustration. To have a new idea is exhilarating. I get excited and can hardly sleep. I am eager to go on thinking about it, and sometimes go on doing so at night.«

» When I get stuck, I try to leave the problem aside for a while and to think about something else. I have many collaborators who can help me to overcome the problem. Ideas go back and forth between me and my collaborators, some of whom may well find a solution to a problem I couldn't solve.«

» I would tell [a young woman wanting to become a mathematician] to just try it out, and not to care too much about other people's comments. I would encourage her if she showed some enthusiasm and her credentials were good. As a matter of fact, I would tell a man or a woman the same thing.«



Kaisa Matomäki - Finlande

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Lors de ma dernière année à l'école primaire, j'avais un excellent enseignant qui me donnait des exercices de mathématiques supplémentaires à faire. Enfant, en dehors des maths, j'aimais aussi écrire et lire, mais j'aimais surtout les mathématiques. A l'âge de seize ans, je suis allée à une école spéciale qui mettait l'accent sur les mathématiques, à Valkeakoski, à environ 100 km de ma ville. J'avais entendu parler de quelqu'un qui avait été à cette école et je voulais y tenter ma chance. J'ai passé le concours d'entrée et rejoint les 20 élèves admis parmi les 80 qui s'étaient présentés au concours. Nokia finançait notre hébergement et nos repas et nous travaillions pour Nokia à temps partiel. J'ai passé les deux années précédant mon examen de fin d'études secondaires (qui correspond au baccalauréat) dans cette école. Au cours de ces deux années, nous suivions des cours supplémentaires avancés en informatique et en mathématiques, qui étaient donnés par des étudiants de troisième cycle. C'est en fréquentant cette école que j'ai d'abord pensé à devenir ingénieure avant de changer d'avis et de m'orienter vers les mathématiques que j'ai ensuite étudiées à l'Université de Turku. J'ai choisi Turku, une ville de taille moyenne, plutôt qu'Helsinki. De plus, Turku était connue pour son équipe qui travaillait sur la théorie des nombres et je m'intéressais déjà à ce sujet.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Enfant, j'ai beaucoup appris de mon frère aîné qui avait quatre ans de plus que moi et qui me racontait ce qu'il apprenait à l'école. Il travaille aujourd'hui comme statisticien dans le centre universitaire hospitalier de Turku, où il s'occupe des statistiques pour les chercheurs en médecine.

Mes parents, qui sont désormais à la retraite – ma mère était institutrice et mon père agriculteur – m'ont été d'un grand soutien. D'un côté, ils étaient fiers du fait que je puisse fréquenter une école spéciale pour enfants précoces, mais en même temps, je leur manquais et ils se plaignaient de la grande distance qui séparait l'école de notre ville. Mais j'étais plus à l'aise dans cette école que dans la précédente où j'avais souffert de ne pas être comme mes camarades. J'aimais l'ambiance de cette école spéciale et j'ai conservé des amis de cette époque, certains ayant fait leurs études à Helsinki où ils travaillent désormais. Parmi les 20 élèves de ma classe, il n'y avait que quatre filles. Leur nombre a sans doute augmenté depuis.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Non, je n'ai pas eu à surmonter d'obstacles. On m'a récemment nommée maîtresse de conférences dans le département de mathématiques de Turku, un poste que je continuerai à occuper à la fin du poste de chercheuse pour cinq ans que j'ai obtenu en même temps. Au niveau national, nous étions trois à obtenir un poste de recherche, dont deux femmes. J'ai décroché ce poste suite à ma deuxième candidature, ma première tentative ayant échoué.

Mon deuxième bébé est prévu en février 2016 et je serai sans doute en congé de maternité pendant environ un an; la période de congé est de dix mois et bien rémunérée. J'aurai également mon fils de trois ans à la maison pendant mon congé puisque je ne veux pas le faire garder tant que je serai à la maison. J'ai eu amplement le temps de réfléchir aux mathématiques quand j'étais en congé de maternité pour mon premier enfant, même si je n'avais pas beaucoup de temps à consacrer exclusivement à mon travail. Je ne sais pas trop comment cela va se passer cette fois, avec deux enfants. Mais je ne suis pas trop inquiète, même si je ne fais pas beaucoup de mathématiques pendant un an, je pourrai consacrer mon temps à ma famille sereinement puisque j'ai un poste relativement stable et un congé de maternité officiel.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas de regrets puisque je fais ce qui me plaît en me consacrant aux mathématiques. C'est exaltant d'avoir une idée nouvelle, j'en dors à peine, avec l'excitation. J'y pense sans cesse et il m'arrive même de continuer à y penser pendant la nuit. Quand je suis bloquée, je mets le problème de côté pendant un temps et essaie de penser à autre chose; j'ai de nombreux collaborateurs qui peuvent m'aider à surmonter le problème. Il y a un échange constant d'idées entre moi et mes collaborateurs et il est tout à fait possible que l'un d'entre eux trouve la solution qui me manque pour résoudre le problème.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Je lui dirais de se lancer et de ne pas faire trop attention aux commentaires des autres. Je l'encouragerais si elle a de bonnes compétences et fait preuve d'enthousiasme. En fait, je dirais la même chose à une femme qu'à un homme.

Kaisa Matomäki - Finlande

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

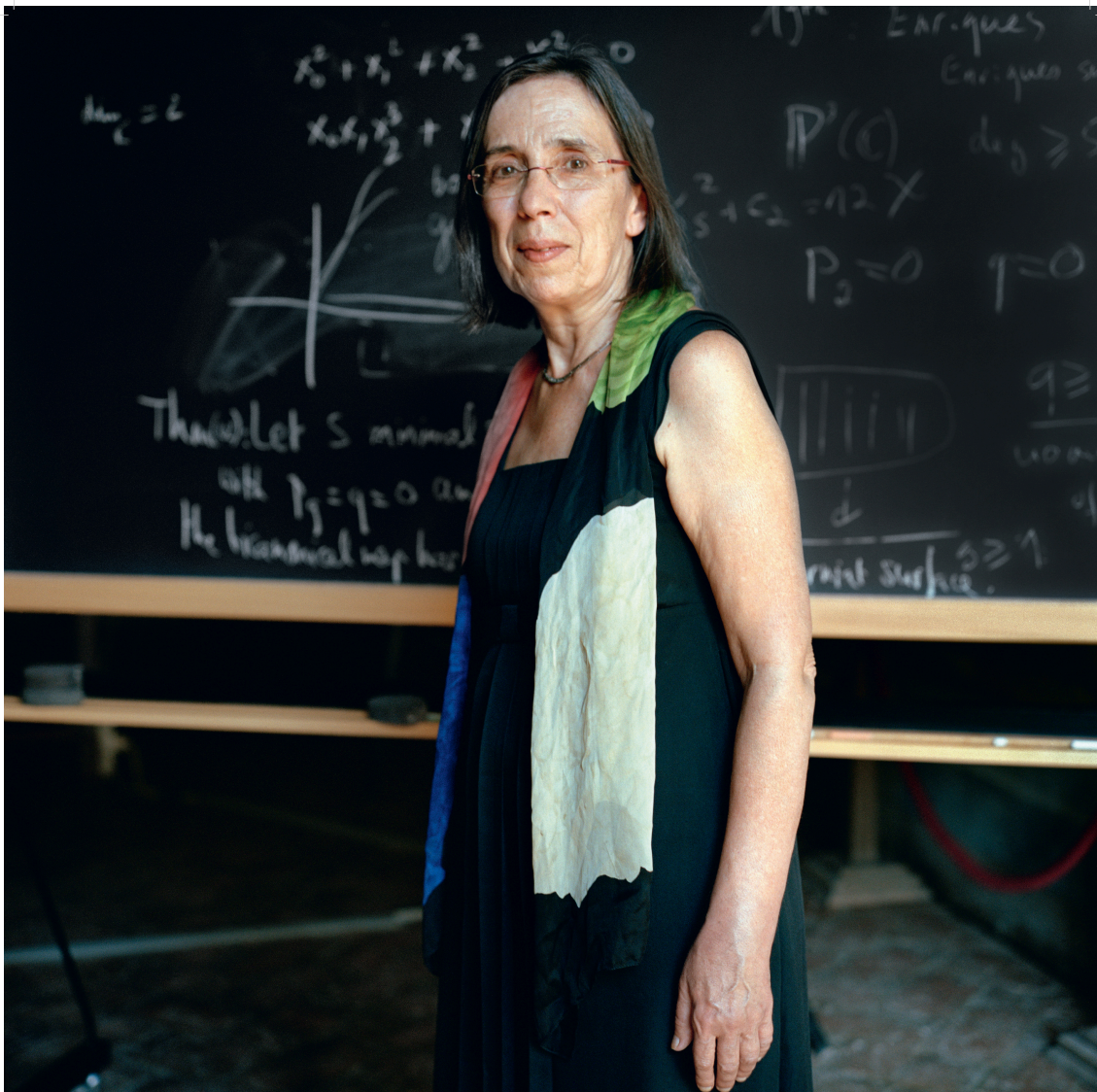
Je m'intéresse entre autres à la distribution des nombres premiers. Plus les nombres deviennent grands, plus les nombres premiers se font rares. On s'attend néanmoins à ce qu'il existe un nombre infini de nombres premiers jumeaux, à savoir des couples de nombres premiers de la forme $(p, p+2)$, tels que $(5, 7)$ et $(17, 19)$. Il s'agit d'une conjecture importante et non résolue de la théorie des nombres, mais on sait par exemple qu'il existe une infinité de nombres premiers p tels que $p+2$ est soit un nombre premier ou le produit de deux nombres premiers. Un autre problème célèbre non résolu dans le domaine est la conjecture de Goldbach, qui stipule que tout nombre entier pair supérieur à 3 est égal à la somme de deux nombres premiers (par exemple $10 = 3+7$ et $16 = 5+11 = 3+13$). On sait que tout nombre entier impair supérieur ou égal à 7 est égal à la somme de trois nombres premiers.

Certaines de mes recherches récentes concernent la combinaison de deux approximations de ces célèbres conjectures – mon collaborateur Fernando Xuancheng Shao et moi avons montré que tout nombre entier impair suffisamment grand est la somme de trois nombres premiers $p_1 + p_2 + p_3$, où chaque nombre premier p_i est tel que $p_i + 2$ possède au plus deux facteurs premiers.

Ces questions sont assez faciles à formuler, ce sont des problèmes faciles à poser. Je ne leur connais pas d'applications pratiques, mais il en existe peut-être en cryptographie pour des problèmes connexes.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je suis fière du travail que j'ai réalisé récemment avec Maksym Radziwiłł. Il est venu me voir à la fin d'une présentation que je venais de faire à Oberwolfach, sur les coefficients de Fourier des formes modulaires. Ensemble, nous avons réussi à améliorer mes résultats et nous avons commencé à rechercher des généralisations. Nos premiers travaux dans ce sens ont donné des résultats peu satisfaisants sur les changements de signe des fonctions multiplicatives, mais nous avons fini par démontrer un très joli résultat sur les fonctions multiplicatives générales. Il s'est avéré que la méthode que nous avons élaborée pouvait donner lieu à des résultats intéressants pour d'autres problèmes. Plusieurs personnes, dont Terence Tao, se sont maintenant servis de cette approche pour parvenir à certains de leurs résultats récents.



Cortona, Italy, 2015

MARGARIDA MENDES LOPES

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Portugal
University of Lisbon, Portugal
Algebraic geometry: classification of projective varieties,
surfaces of general type, bicanonical maps

$$\sum_{i=0}^2 (-1)^i \text{Trace} (\sigma_i |_{H^i(S, \mathcal{O}_S)}) = \frac{v - K_S^2}{4}$$

» In mathematics, hardships arise when you [can] spend months looking for a solution which does not work out. But what you have then achieved can turn out to be useful for some purpose. Also, finally finding the solution is a source of pure joy.«

» You should not choose to do mathematics if you want to make money; your salary as a mathematician will never correspond to the amount of time and energy invested in your work. You should be confident, ask questions, try out crazy ideas and follow your instinct.«

» I study shapes of sets, which you can think of as doughnuts, cones, and so on. In mathematical terms, I work on problems in classification of algebraic complex surfaces. I try to understand what their differences and analogies are and look for ways to distinguish or to identify them. Finding new ways of characterizing [algebraic complex surfaces] by means of new theorems is a very creative process, similar to that of a composer finding a new melody or, for a photographer, finding a new interesting angle and viewpoint on the object to be photographed.«



Margarida Mendes Lopes - Portugal

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

A l'école primaire, j'aimais les nombres et la géométrie. La première fois que j'ai choisi de faire des mathématiques, j'avais douze ans. A l'âge de quinze ans, je me suis tournée vers l'histoire. Pendant les deux dernières années de lycée, je m'intéressais principalement à la logique et au latin et j'ai ainsi décidé en dernière année de m'orienter vers les mathématiques, même si je ne pouvais pas choisir cette matière à l'école. En effet, si on avait choisi, comme je l'avais fait, d'étudier l'histoire à l'université, il fallait suivre les cours de sciences humaines pendant les deux dernières années de lycée. J'ai choisi de basculer vers les sciences trois mois avant les examens de fin d'études et en fin de la deuxième année. J'ai donc travaillé toutes les matières en sciences humaines que j'étais censée faire pour achever mon parcours au lycée et j'ai également passé les examens de fin d'études secondaires (en mathématiques, géométrie descriptive et physique) qui étaient demandés pour s'inscrire en licence de mathématiques. C'est ainsi que j'ai pu commencer à étudier les mathématiques à l'Université de Lisbonne. J'aime toujours lire des livres d'histoire ou des romans historiques, mais je ne pense pas que j'aurais pris autant de plaisir à faire carrière en histoire qu'en mathématiques.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Ma mère était mathématicienne et travaillait à l'Université de Lisbonne, mais je n'ai pas suivi son exemple car elle ne me parlait pas de mathématiques. Comme toute adolescente, je ne parlais pas beaucoup à ma mère, qu'il s'agisse de mathématiques ou d'autre chose ! Elle se consacrait essentiellement à l'enseignement. La recherche en mathématiques était balbutiante à l'époque, en grande partie à cause de la fuite des cerveaux occasionnée par la dictature des années 40 et 50. Mon père était professeur d'anatomie à l'Université. On attendait donc de mes frères et sœurs et de moi que nous fassions des études universitaires. Ma sœur cadette est également mathématicienne et est très impliquée dans l'enseignement, mon autre sœur est vétérinaire et travaille désormais comme traductrice pour la Communauté. Mon frère est devenu juriste.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Je n'ai jamais réellement rencontré d'obstacles. Je pense que le monde universitaire portugais offre les mêmes chances aux hommes qu'aux femmes. J'ai choisi d'avoir des enfants; si je n'en avais pas eus, j'aurais peut-être commencé à faire de la recherche plus tôt. Je suis très fière de mes enfants et ne regrette pas mon choix. Je trouve que j'ai eu beaucoup de chance avec mon parcours professionnel. Dans les années 30, de nombreux mathématiciens portugais ont dû quitter le pays, ce qui explique en partie le fait que le milieu universitaire du Portugal des années 60 a traversé une période plutôt difficile. Après la chute de la dictature en 1974, certains mathématiciens sont revenus et les possibilités d'étudier à l'étranger se sont multipliées. Grâce à ceci, et par ailleurs grâce à une augmentation des investissements dans les sciences dans les années 80, un environnement très propice à la recherche s'est créé. Les mathématiques portugaises se sont développées très rapidement depuis.

Peu de temps après ma licence en mathématiques, j'ai obtenu un poste d'assistante à Lisbonne. A l'époque, il était possible, moyennant quelques efforts, d'obtenir une bourse pour faire son doctorat à l'étranger. C'est ainsi qu'en 1980, j'ai choisi de faire mon doctorat à Warwick où j'ai passé trois ans et eu mon premier enfant. Ensuite, mon mari, qui est ingénieur, et moi sommes rentrés à Lisbonne avec notre enfant. J'ai eu mes trois enfants en cinq ans, ce à quoi s'ajoutait une charge d'enseignement importante, et j'ai eu du mal à achever ma thèse de doctorat. Pendant la dernière étape de la rédaction de ma thèse, mon intention était d'en finir au plus vite et de me mettre à la recherche d'un poste complètement différent, mais en l'écrivant, j'ai retrouvé mon enthousiasme pour la recherche.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai aucun regret. En mathématiques, les soucis commencent quand on passe des mois à chercher une solution et que cela ne fonctionne pas. Mais ce qu'on a réalisé servira peut-être dans un autre domaine. Et puis, quand on trouve enfin la solution, c'est un pur bonheur.

Je dois avouer que j'étais prête à abandonner les mathématiques quand j'étais maman de jeunes enfants et que j'essayais de finir ma thèse, pour laquelle il m'a fallu finalement huit ans. A l'époque, je ne pouvais pas consacrer assez de temps à mon travail et me sentais un peu isolée à Lisbonne, avant l'ère d'internet et de Skype. Cela fait partie des raisons pour lesquelles j'ai commencé à publier assez tard dans ma carrière.

Margarida Mendes Lopes - Portugal

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Mes conseils à une femme seraient les mêmes qu'à un homme. Il faut être sûr d'aimer les mathématiques avant de s'orienter vers cette discipline. Je connais des gens qui aiment étudier les mathématiques mais qui n'ambitionnent pas de faire de la recherche. Il ne faut pas choisir les mathématiques si on veut faire de l'argent; le salaire de mathématicien ne sera jamais à la hauteur du temps et de l'énergie qu'on met dans son travail. Il faut avoir confiance en soi, poser des questions, tester des idées folles et suivre son instinct. De nos jours, il n'est pas facile de poursuivre une carrière universitaire mais il faut garder à l'esprit que les mathématiques offrent de nombreuses opportunités et que les choix ne se limitent pas à un poste universitaire.

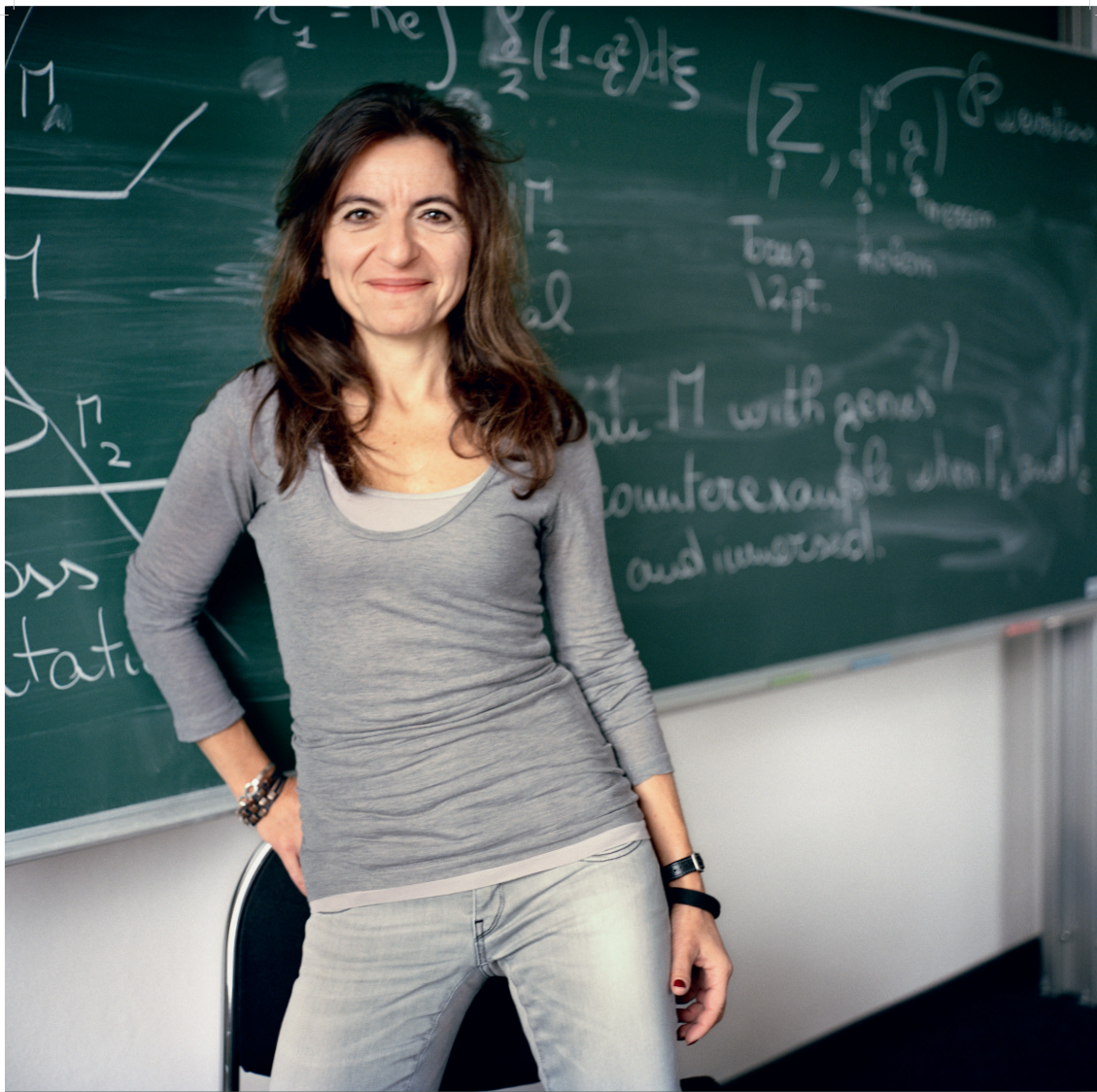
Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

J'étudie la forme des ensembles qu'on peut se représenter comme des anneaux, des cônes etc. En termes mathématiques, je travaille sur des problèmes de classification de surfaces algébriques complexes. J'essaie de comprendre quelles sont leurs différences et leurs points communs et je cherche une manière de les distinguer ou de les identifier. Trouver de nouvelles façons de les caractériser avec de nouveaux théorèmes est une démarche très créative, comparable à celle du compositeur qui trouve une nouvelle mélodie ou à celle du photographe, qui voit l'objet à photographier sous un angle intéressant et nouveau, avec un nouveau point de vue.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je suis particulièrement fière des résultats dans certains de mes articles, notamment celui sur les surfaces de Burniat, qui résout un problème dont j'ai suggéré l'étude et que nous avons mis (moi et ma co-auteure Rita Pardini) trois à quatre ans à résoudre. J'aime la façon dont nous avons écrit cet article-là, parmi d'autres, et suis fière d'avoir été publiée dans de nombreuses revues que j'admirais quand j'étais étudiante. Je suis fière également d'avoir été la première géomètre algébriste en exercice au Portugal et d'avoir initié le développement d'une communauté portugaise travaillant dans ce domaine, qui regroupe des mathématiciens plutôt isolés, en poste dans de petites universités à travers le pays.

Une dernière fierté, et non la moindre, est la manière dont mon mari et moi avons élevé nos enfants !



Golm, Germany, 2019

BARBARA NELLI

COUNTRY

AFFILIATION

RESEARCH TOPICS

Italy

University of L'Aquila, Italy

Geometric analysis, minimal surfaces, Dirichlet problem, geometric maximum principle

$$\operatorname{div} \left(\frac{\nabla u}{\sqrt{1 + |\nabla u|^2}} \right) = nH$$

» Mathematics is very creative; as a mathematician you are very independent and can organise yourself as you wish. You are free to think about what you like, to choose a problem and the way to solve it. I see mathematics as a creative job, rather than a useful job.«

» Mathematics is a very difficult subject, not easy at all! The difficulty comes from having to find a reasonable problem and an appropriate way of solving it. When you have found a way to approach the problem, you usually still have a long way to go before actually solving it. [The path to the solution of the problem] is often much longer than you might have anticipated!«

» Working with other people I enjoy a lot, because sharing an idea is the best part of having an idea. I share with someone who in turn shares with me. Working with young people is also very nice; as a senior mathematician, you have many things to tell them and in the best of cases, you get unexpected feedback from them; you give them something and get a lot back from them.«



Barbara Nelli - Italie

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

À l'école, j'ai toujours été « bonne en maths » et j'appréciais cette matière même si j'en aimais aussi d'autres, comme l'histoire. Puisque j'aimais faire des mathématiques, j'ai choisi par la suite de les étudier à l'université. Une autre discipline, le droit, m'a également tentée et j'ai aussi envisagé d'étudier la physique. Je pensais que le droit me plairait à cause de sa logique inhérente mais j'ai vite déchanté. Par ailleurs, je comprenais les mathématiques mieux que la physique et j'ai donc fixé mon choix sur les mathématiques. Je savais que les mathématiques pourraient me servir à trouver un emploi, peut-être en entreprise. Mais jamais je n'aurais imaginé faire de la recherche; c'est mon mémoire de maîtrise (un travail de recherche que l'on accomplit après quatre ans d'études en Italie) qui a déclenché ma décision de m'orienter vers la recherche. J'ai donc fait la demande d'une bourse doctorale tout en participant à une procédure de recrutement pour un poste chez IBM, que j'ai fini par obtenir. A l'époque, avec une licence en mathématiques on se voyait offrir de nombreux postes dans le secteur privé. L'octroi de la bourse doctorale nécessitait de réussir un concours, ce qui me semblait être un défi plus intéressant qu'un recrutement chez IBM. J'ai préféré le défi et décliné le poste que m'offrait IBM.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Ma famille m'a laissée libre de choisir d'étudier ce qui me plaisait. Les encouragements me venaient de ma mère qui considérait qu'il était de première importance d'assurer son indépendance financière et son autonomie. J'avais confiance en moi et j'étais certaine de pouvoir obtenir un poste de mathématicienne, ce qui était objectivement tout à fait faisable à l'époque. Un très bon enseignant de mathématiques et de physique au lycée m'a probablement également influencée dans mes choix.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

J'ai commencé mon doctorat à Pise et, en accord avec mon directeur de thèse, j'ai fait une demande de financement Erasmus pour aller étudier à Paris. Là-bas, j'ai travaillé sous la direction de Harold Rosenberg, à l'Université Paris VII. Je me suis ensuite présentée à des postes en France mais à cette époque, c'était plus compliqué de trouver du travail en France pour une italienne, d'autant que mon directeur de thèse était non pas français mais américain. Quand je suis rentrée en Italie, j'ai pu facilement obtenir en 1997 un poste de chercheuse à l'Aquila – où je travaille toujours – grâce à la qualité de mon CV. J'ai ensuite été confrontée à la difficulté d'obtenir une promotion. Le fait d'avoir soutenu ma thèse en France plutôt qu'en Italie a eu un impact à la fois positif et négatif sur ma carrière. Positif, parce que je travaille sur un sujet assez peu courant en Italie, ce qui me donne une certaine indépendance à laquelle je tiens beaucoup. Négatif, parce que c'est peut-être précisément cela qui explique qu'il m'ait fallu tant de temps pour obtenir un poste de maîtresse-assistante. J'ai réussi à être placée sur la liste d'aptitude (le concours qui permet d'accéder à ce poste) en 2003, mais je n'ai été promue au poste qu'en 2005. Je ne suis toujours pas professeure des universités, bien qu'ayant été sélectionnée pour l'«*Abilitazione*» (l'habilitation) en 2013.

Il s'agit d'une procédure sélective, sans lien avec un poste. En fait, en raison du faible nombre de postes de professeur des universités en Italie, notamment en géométrie, parmi la cinquantaine de personnes qui ont été sélectionnées pour l'«*Abilitazione*», seules cinq, dont deux femmes, ont été nommées professeur-e-s. D'après les statistiques, les femmes sont moins nombreuses à se présenter à l'«*Abilitazione*» qu'on ne pourrait s'y attendre, et ce malgré leurs compétences, ce qui veut dire qu'elles s'autocensurent, un phénomène répandu chez les femmes pour des raisons culturelles.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas de regrets, pas du tout. Les mathématiques m'ont donné l'occasion de découvrir le monde universitaire qui m'était complètement inconnu jusque-là. Il y a beaucoup de créativité en mathématiques; en tant que mathématicienne, on a une grande indépendance et on peut s'organiser comme on le souhaite. On est libre de réfléchir à ce qui nous plaît, libre de choisir un problème et la manière de le résoudre. Je vois les mathématiques comme un métier créatif plutôt qu'utile. Les mathématiques sont faites de plusieurs couches et la couche du haut ne peut exister sans celle du bas. Mais quand on atteint la couche du haut, on ne voit pas à quoi ressemble celle du bas. Les mathématiques sont une matière très complexe, pas facile du tout ! La difficulté, c'est de trouver un problème raisonnable et la façon la mieux adaptée pour le résoudre. Quand on a trouvé comment s'attaquer au problème, il y a souvent encore beaucoup à faire avant d'arriver à une solution effective. C'est généralement beaucoup plus long que prévu. Je suis passée par des périodes de découragement; dans les années qui ont suivi mon doctorat – je travaillais alors à l'Aquila – j'avais l'impression de me retrouver dans une impasse, je ne savais quel but me fixer pour ma recherche ni comment aller de l'avant. J'ai songé à démissionner et à travailler dans une entreprise privée, je me suis même renseignée auprès d'une compagnie d'assurance. Le peu que j'aie observé de leur mode de fonctionnement m'a désenchantée et convaincue que j'avais bien ma place à l'université. J'ai trouvé là une nouvelle impulsion pour suivre d'autres voies dans ma recherche.

Barbara Nelli - Italie

J'aime beaucoup travailler avec d'autres personnes, car ce qu'il y a de mieux quand on a une idée, c'est de la partager. Je partage avec quelqu'un qui à son tour partage avec moi. C'est aussi très agréable de travailler avec les jeunes : en tant que mathématicienne expérimentée, on a beaucoup de choses à leur raconter et dans le meilleur des cas, on a des retours inattendus; on leur transmet quelque chose et ils nous apportent beaucoup en échange.

Pendant des années, je ne me suis pas considérée comme une femme travaillant dans le domaine des mathématiques mais simplement comme une mathématicienne. Ce n'est qu'assez récemment, lors d'un congrès à Bonn, que je me suis rendue compte qu'il n'y avait que des hommes dans la salle. Il m'est difficile de dire que je n'ai jamais de fait été confrontée à la discrimination, ou bien je ne l'ai simplement pas perçue comme telle. Je ne pense pas en avoir été victime, même s'il n'y a pratiquement aucune femme dans mon domaine de recherche. Il est cependant intéressant de noter que la proportion de femmes parmi les mathématiciens est plus élevée en Italie que la moyenne européenne même si ce n'est pas le cas pour les postes de haut niveau. Je pense que cela est dû au fait qu'être professeur d'université, surtout en mathématiques (perçues comme étant très abstraites et peu utiles, sans enjeu financier), n'est pas un emploi très bien considéré en Italie. On le laisse donc volontiers aux femmes.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

J'encouragerais un·e étudiant·e en Italie, titulaire d'un diplôme de mathématiques, à aller à l'étranger, et je l'aiderais en lui suggérant des endroits possibles. Et ceci pour deux raisons : parce que je pense qu'il est utile sur le plan tant mathématique qu'humain de vivre et travailler à l'étranger; et parce qu'il y a très peu de débouchés. J'encouragerais une femme ou un homme de la même façon car je pense que les difficultés auxquelles on se heurte en tant que femme dans le monde des mathématiques sont les mêmes que pour tout autre emploi et ne sont pas spécifiques aux mathématiques.

Mon rôle n'est pas de décrire à une jeune mathématicienne les difficultés auxquelles elle doit s'attendre, mais plutôt de lui faciliter la voie dans son parcours professionnel. Il serait sans doute mieux que la jeune mathématicienne ne soit pas au courant des obstacles qu'elle pourrait rencontrer; elle ne pourrait guère y remédier de toutes façons.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

J'étudie les bulles de savon d'un point de vue mathématique; ce sont des surfaces à courbure constante. On peut voir la courbure comme la pression et une bulle de savon à courbure constante comme étant au repos. Je dois avouer ne pas m'intéresser beaucoup aux applications, ce n'est donc pas la bulle de savon en elle-même qui m'intéresse, mais plutôt les mathématiques qu'elle contient.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Il y a une réussite personnelle que je garde en mémoire, bien qu'elle soit très simple; cela s'est passé lorsque j'étais en France pour mon doctorat. J'y étais venue pour travailler avec Harold Rosenberg, comme je le lui ai annoncé dès notre première rencontre. Je suivais ses cours et il m'a demandé un jour de résoudre le problème suivant: «Montrez qu'une solution de l'équation de courbure de Gauss positive sur un disque épointé s'étend de façon continue au disque entier», problème que j'ai effectivement résolu. Je crois que c'est ce qui l'a décidé à diriger ma thèse de doctorat.

C'est bien après que j'aie soutenu ma thèse qu'il m'a dit que j'avais été sa première doctorante.



Cortona, Italy, 2015

DUŠANKA PERIŠIĆ

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Serbia
University of Novi Sad, Serbia
Functional analysis, generalized function theories

$$\gamma^{p/2} \leq C L^p M_p, \quad p = 0, 1, \dots$$

» I found the material taught to us at university amazing; it was a revelation for me! I enjoyed the abstract point of view and going to the essence of the problems, and I knew that I wanted to be a mathematician. I still do.«

» The biggest obstacles I met were the long period of economic and scientific sanctions imposed on my country, subsequently hyperinflation, comparable to the one which happened in Germany in the thirties, and finally the war our country went through. They had a great impact on my life and career.«

» We had to learn how to survive in spite of the difficult economic situation. The war came very close to my university, but we went on living almost normally. I was teaching, taking care of children, preparing papers for publication ... But the war came right to our doorstep.«

» I would advise [a young woman wanting to become a mathematician] to jump into the water and give it a try. It is important to be confident, but this does not mean you should know everything. Just do your best, try to have a network of people who can help you.«



Dušanka Perišić - Serbie

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Aussi loin que je me souviens, j'ai toujours pris plaisir à résoudre des problèmes et enfant, j'aimais les mathématiques. Au lycée, je savais que je voulais continuer mes études mais je n'étais pas certaine de la matière à choisir. Après le lycée, j'ai préféré prendre des vacances plutôt que de passer l'été à préparer le concours d'entrée pour l'université. J'ai choisi les mathématiques parce qu'il n'y avait pas besoin de concours pour les cursus scientifiques ! Avec le recul, cela s'est avéré être un très bon choix puisque les cours que j'ai suivis en première année à l'université m'ont donné une idée de ce qu'étaient réellement les mathématiques. Ce qu'on nous enseignait à l'université me semblait extraordinaire, cela a été une véritable révélation pour moi ! Le point de vue abstrait me plaisait et j'aimais aller à l'essentiel des problèmes. Je savais que je voulais être mathématicienne. C'est toujours le cas.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Au cours de ma deuxième année au lycée, j'ai été grièvement blessée dans un accident de voiture, perdant mon sens de l'équilibre pendant deux mois, et ai dû m'absenter de l'école pendant trois mois. A la différence des autres professeurs qui craignaient que je redouble l'année, ma professeure de mathématiques a très bien réagi en me soutenant et en m'encourageant. Je me souviens qu'elle me disait « Tu seras mathématicienne ! ». J'étais pour ma part certaine que j'allais réussir, mais pas que j'allais devenir mathématicienne !

J'étais en effet douée à l'école, et mes deux parents ainsi que mon frère aîné s'attendaient à ce que je fasse des études. Mon père était professeur à la faculté de droit, ma mère était une juriste d'entreprise de haut niveau, et mon frère débutait à l'époque une carrière d'avocat. Ils ont été quelque peu surpris que je choisisse les mathématiques mais ils m'ont soutenue, fiers d'avoir une mathématicienne dans la famille.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Les obstacles les plus importants que j'aie connus ont été la longue période de sanctions économiques et scientifiques imposées à mon pays, suivie d'une hyperinflation semblable à celle qui s'est produite en Allemagne dans les années 30 et enfin la guerre qu'a connue notre pays. Tout cela a eu une profonde influence sur ma vie et sur ma carrière.

J'avais une bourse qui me permettait de passer un semestre en Autriche après ma maîtrise et je souhaitais faire un doctorat aux États-Unis. J'ai postulé à une bourse Fulbright sans me rendre compte à quel point il était prestigieux et difficile d'en obtenir une ; j'ai pourtant été sélectionnée et on m'a octroyé la bourse. J'attendais la confirmation officielle avant de partir pour les États-Unis quand une lettre est arrivée (je l'ai conservée) pour m'informer qu'étant donné les sanctions économiques et scientifiques en place à cet endroit de l'ancienne Yougoslavie (c'était en 1991), ma bourse avait été « reportée ». J'ai donc fait mon doctorat à Novi Sad à la place et ai soutenu ma thèse en 1992. J'ai pu le faire parce que j'avais déjà publié des articles en mon nom, une des conditions requises pour démarrer un doctorat à mon université. En raison des soi-disant sanctions scientifiques, l'accès aux revues scientifiques, aux ouvrages etc. était limité.

La seule façon de savoir ce qui se passait dans les sciences était de demander à nos collègues à l'étranger de nous envoyer des photocopies d'articles publiés récemment. Heureusement, les gens étaient prêts à nous aider et nous avons pu faire des mathématiques. Ma première enfant fille aînée est née en 1993, elle a donc été élevée pendant une période d'hyperinflation. Il nous a fallu apprendre à survivre malgré un contexte économique difficile. La guerre grondait très près de mon université, mais nous avons continué de vivre presque normalement. J'enseignais, m'occupais des enfants, préparais des articles à publier... Mais la guerre était déjà à nos portes. Ma famille et mon quartier, nous avons survécu à 72 jours de bombardements et dix à douze heures par jour sans eau ni électricité. Mon deuxième enfant était alors très petit, il avait cinq mois, je me procurais des couches sur le marché noir. On n'a pas le temps de réfléchir dans de telles conditions, on ne peut que tenter de survivre. Aujourd'hui, j'ai du mal à croire que tout cela a vraiment eu lieu.

Un an après la fin de la guerre, je me suis rendu compte que j'étais encore traumatisée. Alors qu'un jour je travaillais avec un collègue, j'ai eu une réaction de panique en entendant des sirènes. J'éprouvais brusquement l'envie d'arrêter de travailler et de rejoindre ma famille en courant, comme je l'aurais fait un an auparavant. Je me suis détendue quand mon collègue m'a expliqué qu'il s'agissait simplement d'une émission de radio commémorant le premier anniversaire de la fin des bombardements ! Heureusement, cette période difficile tirait à sa fin. Nous revenions progressivement à un mode de vie normal, tant au quotidien que le sur le plan scientifique. Quelques années plus tard, nous avons eu accès en ligne aux revues internationales. Pour moi, c'était comme un miracle ; j'étais heureuse de réintégrer le monde. Les difficultés que je viens de décrire n'étaient pas propres aux femmes. Je dois dire néanmoins qu'il m'a fallu davantage de temps que je ne l'escomptais pour devenir professeure. J'ai eu de la chance qu'un collègue, d'esprit plutôt indépendant, ait contribué à éviter de ralentir sans raison le processus de promotion.

Dušanka Perišić - Serbie

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas de regrets. « Non, je ne regrette rien ! » Aujourd'hui, je me sens beaucoup plus confiante en moi et moins sous pression. J'ai décidé d'arrêter de m'inquiéter et de tout simplement prendre plaisir à ce que je faisais. J'aurais pu avoir une vie plus facile mais je me suis débrouillée du mieux que j'ai pu. Les nombreuses difficultés m'ont obligée à ralentir et parfois à m'arrêter, ce qui au fond est peut-être une bonne chose, de temps à autre. Je suis heureuse de participer à ce projet parce qu'il me donne l'occasion de revenir sur le passé. Cela ne m'arrive que rarement et avec le recul, je trouve que j'ai eu de la chance : j'ai pu enseigner, avoir des enfants, connaître la réussite.

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

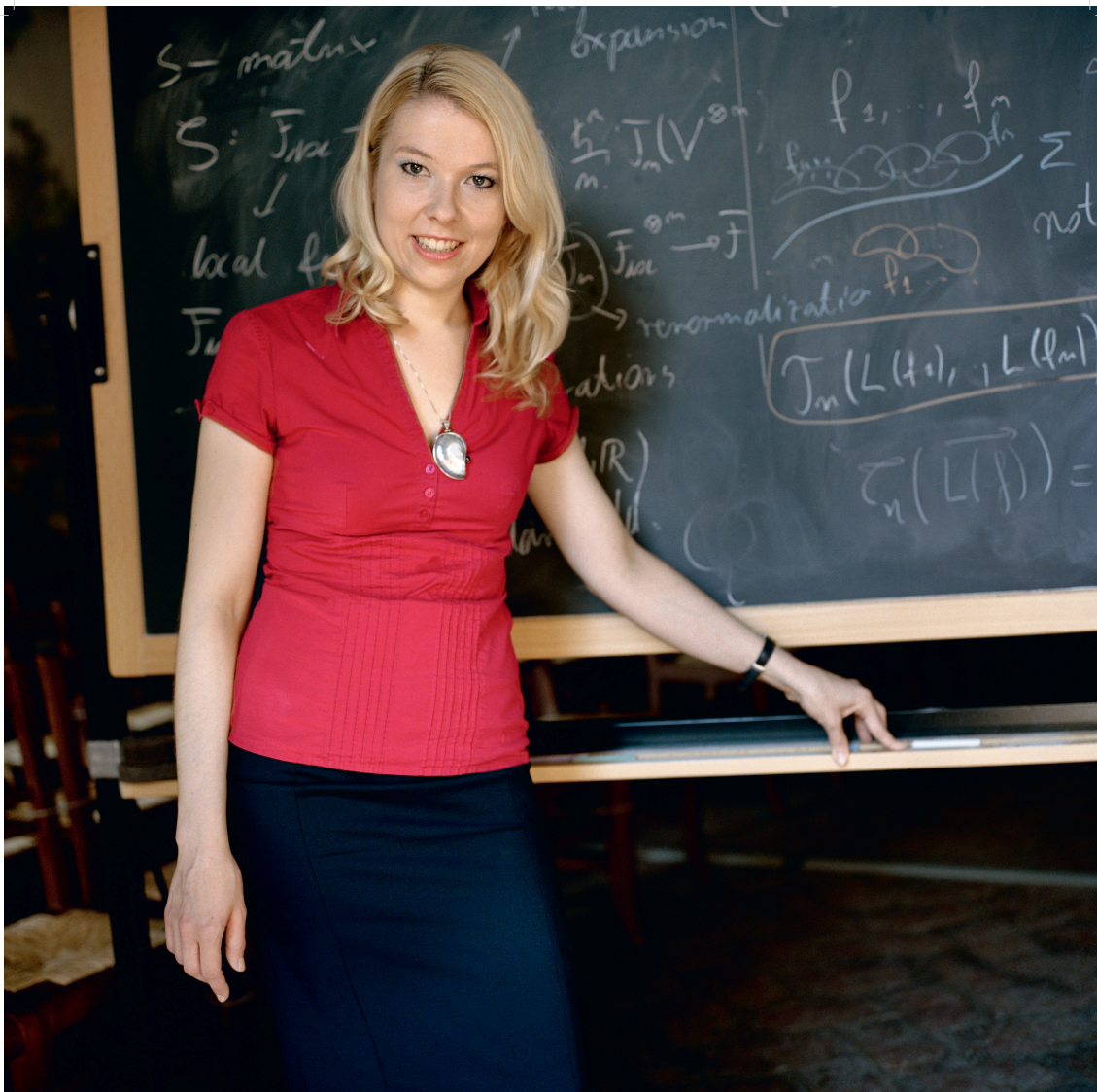
Je lui conseillerais de se lancer à l'eau et d'essayer. Il est important d'avoir confiance en soi mais cela ne veut pas dire qu'il faut tout savoir. Il faut faire de son mieux, essayer d'avoir un réseau de personnes qui peuvent vous aider. Il est bon d'avoir une personne de confiance qui peut vous conseiller. Tout au long de mon parcours, j'ai appris à rester à l'écoute, à garder le contact avec les autres et à être prête à donner sans m'attendre à recevoir quelque chose en retour.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je travaille dans un domaine des mathématiques qui s'appelle l'analyse fonctionnelle. Les fonctions que nous apprenons à dessiner à l'école, les fonctions continues ne suffisent pas pour décrire bon nombre de phénomènes naturels ou artificiels. Pour décrire la nature, il nous faut des fonctions moins régulières, des fonctions qui présentent des sauts ou sont discontinues, ainsi que leurs dérivées ; ce sont celles-là que nous étudions en analyse fonctionnelle.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Grâce à Sylvie Paycha, j'ai contacté l'association EWM (European Women in Mathematics), et j'y ai rencontré beaucoup de personnes intéressantes. J'ai organisé une réunion d'EWM en 2009 à Novi Sad, un événement dont je suis très fière. Cette rencontre a fait venir à Novi Sad les « stars » des mathématiques, Michèle Vergne, membre de l'Académie des sciences de Paris, Ingrid Daubechies, devenue par la suite présidente de l'UMI, Marta Sanz-Sole, devenue plus tard présidente de la SME, Barbara Lee Keyfitz, alors vice-présidente d'ICIAM, Nalini Anantharaman, récipiendaire de nombreux prix prestigieux en mathématiques, Cheryl Praeger et Ragni Pieneboth, membres du Comité Abel, Frances Kirwan, alors déléguée générale d'EWM et qui a reçu par la suite les insignes de Dame commandeur de l'Ordre de l'Empire britannique. Elles ont volontiers aidé et conseillé les jeunes participantes. Je suis également fière d'enseigner et j'aime mon métier, que j'exerce de la manière la plus honnête possible.



Cortona, Italy 2015

KATARZYNA (KASIA) REJZNER

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Poland
University of York, England
Mathematical physics, operator algebras,
algebraic quantum field theory, renormalization

$$\phi \mapsto \sigma(\phi); \quad [\sigma(\phi_1), \sigma(\phi_2)] = \{0\}, \phi_1 \times \phi_2$$

» The good sides of my job are the flexibility of our working hours, the freedom you have to choose the topics you work on, the exposure to new ideas it offers, the possibilities it gives you to meet very interesting people. I particularly enjoy the creative process we go through together when doing research with colleagues and friends.«

» At school, both in Poland where I come from, and in England where I work, girls are sometimes told they are not expected to be »good at maths« since »maths is hard«. I think a slogan could be: »Mathematics is not hard, it's just different!«

» I used to fear I was not made for mathematics and would look for people to tell me I was on the right track. You need to develop a personal conviction that you »are a mathematician«, and that what you are doing makes sense.«



Katarzyna Rejzner - Pologne

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Le parcours a été long. Enfant, j'étais naturellement curieuse. Ma première passion a été la physique. J'avais un bon enseignant au collège, vers l'âge de 13 ans (classe de 4e). Au lycée, j'ai eu la chance d'avoir un bon professeur de mathématiques, qui m'a incitée à faire des maths. Plus tard, j'ai choisi d'étudier les sciences naturelles (qui comprenaient les maths et la physique) à l'Université de Cracovie et je me suis progressivement sentie de plus en plus attirée par les maths. L'événement décisif a été mon séjour à Göttingen quand j'étais étudiante Erasmus pendant un semestre, durant l'été 2008. J'ai trouvé que l'ambiance à Göttingen était formidable, avec cette coexistence des mathématiques et de la physique. J'ai été accueillie dans l'équipe de la théorie algébrique quantique des champs au département de physique, tout en suivant des cours sur l'analyse fonctionnelle et les algèbres d'opérateurs – que j'appréciais beaucoup – dans le département de mathématiques. Au cours de mon séjour à Göttingen j'ai commencé à travailler sur des problèmes de recherche en physique mathématique, ce qui a confirmé que j'aimais formuler des énoncés précis en physique et chercher à comprendre pour quelle raison telle ou telle équation est vraie. En 2009, je suis partie à Hambourg pour y démarrer un doctorat dans ce domaine de recherche.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Mes parents sont tous deux architectes et ils pensaient que je m'orienterais vers une carrière artistique, étant donné mon penchant pour l'art. Ils ont été très surpris d'apprendre que je voulais faire des maths et de la physique, mais ils m'ont soutenue dans mon choix parce qu'ils avaient toujours stimulé ma curiosité naturelle. Pendant mes premières années d'étude, mes amis fréquentaient les milieux artistiques et j'aime toujours énormément les activités culturelles. Je vois des analogies entre les maths et l'art, que j'aime également pratiquer; dans les deux disciplines, on est confronté à un problème qui nécessite une créativité dans la recherche de la solution. Avec le temps, mes parents ont compris que faire des maths est une activité très créative et ils m'ont soutenue d'autant plus qu'ils avaient toujours cherché à encourager ma créativité.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

Il y a les obstacles que rencontre tout mathématicien; trouver un emploi après mon doctorat a été une période difficile pour moi. Pendant une recherche d'emploi, les femmes ne sont pas très encouragées par une société plutôt conservatrice en Pologne, mon pays natal. On ne s'attend pas à ce que les femmes aient pour but principal de chercher un emploi quelque part en Europe à ce stade de leur vie, c'est quelque chose qui devrait se produire après qu'elles aient fondé une famille et élevé leurs enfants. C'est pour cela que je me sens encore un peu coupable/mal à l'aise à la suite de mes choix de vie. J'aimerais que l'ambiance dans les universités polonaises soit plus détendue; je n'aimerais pas travailler dans le milieu universitaire polonais parce que j'ai entendu dire que certains professeurs « de la vieille école » ont toujours tendance à regarder leurs jeunes collègues femmes de haut. On a aussi davantage de liberté pour suivre ses propres centres d'intérêt en recherche et développer ses propres idées au Royaume-Uni et, plus généralement, en Europe de l'Ouest. Néanmoins, les choses bougent en Pologne et je n'exclus donc pas l'idée de retourner à dans mon pays natal à temps plein.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je suis très heureuse de faire des mathématiques, c'est ce que je voulais vraiment faire et je ne regrette pas de ne pas avoir choisi les arts plastiques que je pratique toujours en amatrice. Je peins et fais de la conception graphique, en fonction de mes disponibilités bien sûr, mais je maintiens ces activités de loisir. J'aime beaucoup mon métier ! Bien entendu, c'est un métier qui a des aspects négatifs aussi bien que positifs et qui peut être très stressant. En tant qu'enseignante-chercheuse, je ressens une forte pression: chercher des financements, exceller dans son enseignement et dans sa recherche, tout cela crée beaucoup de pression. Une pression qui s'intensifie quand on est perfectionniste, ce qui est mon cas: je veux tout faire parfaitement, ce qui est impossible. J'ai souffert de ne pas avoir pu faire de la recherche pendant la première année de mon poste actuel, mais je pense être arrivée à un équilibre qui me permet désormais d'en faire. Il y a des hauts et des bas dans mon travail, des moments sombres de dépression, suivis d'une euphorie grisante. Quand on bloque sur un problème, les périodes douloureuses de doute contrastent avec ces bons moments où surgit la solution, source de bonheur et d'accomplissement. Ces hauts et bas reflètent peut-être aussi ma personnalité. Les aspects positifs de mon travail sont la flexibilité des horaires de travail, la liberté qu'on a de choisir les sujets sur lesquels on va travailler, la confrontation à de nouvelles idées, les occasions de rencontrer des personnes très intéressantes. J'apprécie particulièrement la démarche créative que nous suivons ensemble lorsque je fais de la recherche avec mes collègues et amis.

Katarzyna Rejzner - Pologne

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Quand on commence à étudier une discipline comme les mathématiques, il faut commencer à se renseigner sur les possibilités de séjourner à l'étranger pendant au moins quelques mois. Même si la plupart de mes collègues compatriotes souhaiteront sans doute retourner en Pologne plus tard, il est très important d'avoir pu bénéficier d'une expérience internationale. Mais le plus important, c'est de ne pas se laisser décourager par les autres de faire des mathématiques. À l'école, aussi bien en Pologne, mon pays d'origine, qu'en Angleterre où je travaille, on dit parfois aux filles qu'on ne s'attend pas à ce qu'elles soient « bonnes en maths » parce « les maths, c'est dur ». Je pense qu'on pourrait imaginer un autre slogan: « Les mathématiques, ce n'est pas difficile, c'est différent ! » C'est une manière de penser qui est un peu différente, voilà tout ! Un autre conseil important serait : « N'ayez pas peur de vous tromper ! » Commettre une erreur ne devrait pas être synonyme d'une sensation de découragement. Il faut beaucoup creuser avant de trouver une bonne idée. En mathématiques, la ligne de démarcation entre ce qui est juste et ce qui est faux est claire et on peut facilement se tromper. Il ne faut donc pas avoir peur de commettre une erreur devant ses collègues, et il est plus facile d'avoir tort que d'avoir raison. Il faut apprendre à défendre ses idées et à ne pas se sentir visée personnellement quand celles-ci sont critiquées. C'est quelque chose qui ne m'était pas facile au début mais mon directeur de thèse m'a recommandé de ne pas prendre les critiques personnellement mais au contraire de m'en servir de façon constructive. Il m'a beaucoup soutenue et conseillée au début de ma carrière et il le fait toujours. J'aimerais transmettre ces mêmes conseils aux jeunes femmes qui entament leur carrière de mathématicienne. Avant, j'avais peur de ne pas être faite pour les mathématiques et je cherchais les gens qui me disaient que j'étais sur la bonne voie. Il faut se forger une conviction intime qu'on est bien mathématicienne et que ce qu'on fait a du sens. Mais je crois que la principale difficulté pour les femmes, c'est le manque de postes permanents. Beaucoup de femmes ne vont pas plus loin que leur doctorat, une des raisons étant le fait que dans notre société, il est moins courant qu'un mari suive sa femme que le contraire.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je travaille dans le domaine des mathématiques appliquées à la physique des très petits composants de la matière, c'est-à-dire les mathématiques à la base de la physique des particules. On appelle cette branche de la physique la théorie quantique des champs, dont la structure mathématique précise et la formulation ne sont toujours pas claires. De nombreuses disciplines mathématiques interviennent dans ce domaine et mes centres d'intérêt principaux se trouvent dans l'analyse fonctionnelle, l'algèbre homologique et certains aspects de la géométrie. J'adopte un point de vue (d'opérateur) algébrique dans mon travail et le champ de recherche auquel je me consacre s'appelle la théorie algébrique quantique des champs. J'utilise parfois des outils analytiques mais je ne prétends pas être une analyste au sens strict du terme.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

L'un des résultats que j'ai obtenu dans ma thèse de doctorat représente ma plus grande fierté. Il s'agit de la façon dont la théorie de jauge et la gravitation quantique s'agencent dans le cadre de la renormalisation d'Epstein-Glaser, une formulation simple à laquelle je suis arrivée après lecture de nombreux articles de physique compliqués que j'avais du mal à rendre précis, mathématiquement parlant.



Cortona, Italy 2015

KATRIN WENDLAND

COUNTRY

Germany

AFFILIATION

University of Freiburg, Germany

RESEARCH TOPICS

Geometry and quantum field theory: Calabi-Yau manifolds, conformal and topological quantum field theory

$$\begin{aligned} E_X(\tau, z) &= \chi(E_{q, -\gamma}) \\ &= \int_X Td(X) \operatorname{ch}(E_{q, -\gamma}) \end{aligned}$$

» Mathematics requires a lot of creativity. I will not judge whether or not I am creative, but I definitely have a lot of curiosity. [For me, doing research in mathematics] is similar to the enjoyment that I feel when I travel to new places, exploring them and then, too, experiencing the thrill of being lost in a city I do not know.«

» I now realize from my experience as a mentor for young women mathematicians, that women have more doubts about themselves than men do. During the rough time I had between my Masters and my PhD, I kept myself going by thinking that, since I had the privilege over many others to have gone that far, it was my duty to keep going.«

» I enjoy being surprised by mathematics and its intrinsic difficulty. The moment I enjoy best is when the pieces of the puzzle fall into one coherent whole. Understanding or solving a problem is a real source of joy.«



Katrin Wendland - Allemagne

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

J'ai choisi les mathématiques et la physique après le collège. D'autres matières me plaisaient aussi, comme l'allemand; j'aimais bien lire et écrire et c'est encore le cas aujourd'hui. L'histoire de l'art et l'architecture m'intriguaient aussi mais je ne pensais pas être suffisamment créative pour ces matières-là. J'étais également attirée par la philosophie et le grec ancien. Mais, surtout, j'aimais beaucoup les mathématiques et la physique. Je trouvais que les mathématiques étaient faciles et la physique un peu difficile, tout en réussissant aussi bien dans les deux matières. Mon père est mathématicien, ce qui m'a d'ailleurs fait hésiter à le suivre dans cette voie.

J'ai décidé de me consacrer aux sujets qui me plaisaient le plus mais j'avais du mal à trancher entre les mathématiques et la physique; j'ai suivi son conseil de faire les deux mais de me concentrer d'abord sur l'une des deux matières. Il pensait qu'il est plus facile d'apprendre des sujets abstraits quand on est jeune et m'a conseillé de revenir plus tard aux matières plus appliquées. C'est la raison pour laquelle j'ai privilégié les mathématiques en premier, tout en continuant d'étudier la physique.

En fait, je rêvais de devenir astronome et j'ai assisté à des cours au planétarium à l'âge de 16 ans. A l'université, j'ai suivi à la fois des cours de physique et de mathématiques ainsi que des cours d'astronomie. Un doctorant en astronomie que j'ai rencontré a proposé d'organiser pour moi un stage d'une semaine dans un centre avec radiotélescope près de Bonn. Je suis passée d'un groupe de chercheurs ou de techniciens, ce qui m'a donné un aperçu des techniques utilisées qui me semblaient toutes passionnantes. Mais quand je les voyais le soir, les yeux rivés sur leurs écrans, cela me paraissait beaucoup moins intéressant. Je n'aimais pas cet aspect de leur travail et j'ai décidé que je préférerais de loin les mathématiques ! Par la suite, au cours de mes études, après une présentation que j'avais faite dans le cadre d'un séminaire de théorie des représentations dirigé par un professeur de physique qui avait une approche très mathématique de la physique, j'ai eu la chance qu'il vienne me proposer de diriger ma thèse de doctorat. Je me suis dit que ce serait une bonne manière de devenir bilingue en mathématiques et en physique et c'est ainsi que j'ai décidé de faire une thèse de physique théorique.

Il faut beaucoup de créativité en mathématiques. Je ne me prononcerai pas sur le fait que je sois créative ou pas mais en tout cas j'éprouve beaucoup de curiosité. Cela s'apparente au plaisir que je ressens quand je voyage dans de nouveaux endroits, lorsque je les découvre et il y a aussi la sensation grisante d'être perdue dans une ville que je ne connais pas.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Oui, tout à fait. Mes parents m'ont toujours encouragée à faire ce que j'aimais faire, ils m'ont laissé suivre mon intuition. Savoir que ma famille me soutenait m'a aidée. Par contre, ayant vu mon père travailler sans cesse tout au long de mon enfance, je ne pensais pas faire le même travail que lui, mais j'ai changé d'avis plus tard.

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

En Allemagne, il y a une pression sociale qui peut décourager les femmes souhaitant devenir mathématiciennes. Je n'ai personnellement pas eu à confronter ce genre de difficulté, sans doute parce que mes parents m'ont appris à ne pas trop tenir compte de ce que pensent les autres. C'est probablement ce qui m'a aidée à gérer des situations dont je me suis rendu compte après coup qu'elles étaient censées représenter des obstacles. Avant, je doutais beaucoup de moi, surtout pendant la période entre ma maîtrise et mon doctorat. Avec le temps, j'ai gagné en patience et mes doutes se sont résorbés. Avec mon expérience de mentor de jeunes mathématiciennes, je me rends compte que les femmes doutent davantage d'elles-mêmes que les hommes. Pendant la période difficile que j'ai connue entre ma maîtrise et mon doctorat, j'ai tenu bon en me disant que, puisque j'avais la chance d'être allée plus loin que bien d'autres personnes, j'avais le devoir de persévérer.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas de regrets, par principe, et pas seulement en mathématiques; on ne peut jamais savoir comment les choses auraient tourné si on avait fait d'autres choix. J'aime être déconcertée par les mathématiques et leur difficulté intrinsèque. Mes moments préférés sont quand les morceaux du puzzle s'ordonnent en un tout cohérent. Comprendre ou résoudre un problème est un vrai bonheur. Travailler seule ne me dérange pas alors que certaines personnes trouvent cela pénible. Mais j'adore aussi discuter de mathématiques avec d'autres personnes, elles m'offrent des points de vue différents. J'aime également le côté enseignement de mon métier. J'aime bien aider les étudiant·e·s quand elles ou ils bloquent sur un problème. Les mathématiques sont fascinantes, du fait de leur multiples facettes.

La frustration guette parfois. Il m'arrive de m'en vouloir énormément quand je fais des erreurs mais avec le temps et l'expérience, j'ai compris que c'était une bonne chose d'expliquer une erreur – même à ses étudiant·e·s : ce n'est pas parce que vous avez commis une erreur qu'elles ou ils vont remettre en question votre expertise.

Katrin Wendland - Allemagne

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

Je recommanderais à une jeune femme qui vient de terminer le lycée de tenter sa chance et d'être honnête avec elle-même sur le fait de savoir si elle aime ou non les mathématiques. Je lui conseillerais d'être patiente, de persévérer si elle se heurte à des obstacles. Si des doutes lui venaient plus tard dans sa carrière, je lui demanderais pourquoi, par exemple pourquoi elle ne se sent « pas assez bonne » et je lui dirais d'avoir confiance en ses capacités. Les doutes de ce genre proviennent en général tout simplement d'un manque de confiance en soi. Il est bon de faire son autocritique mais il ne faut pas s'auto-accabler! En ce qui me concerne, j'avance pas à pas et je m'interdis de planifier ce que je vais faire trop longtemps à l'avance.

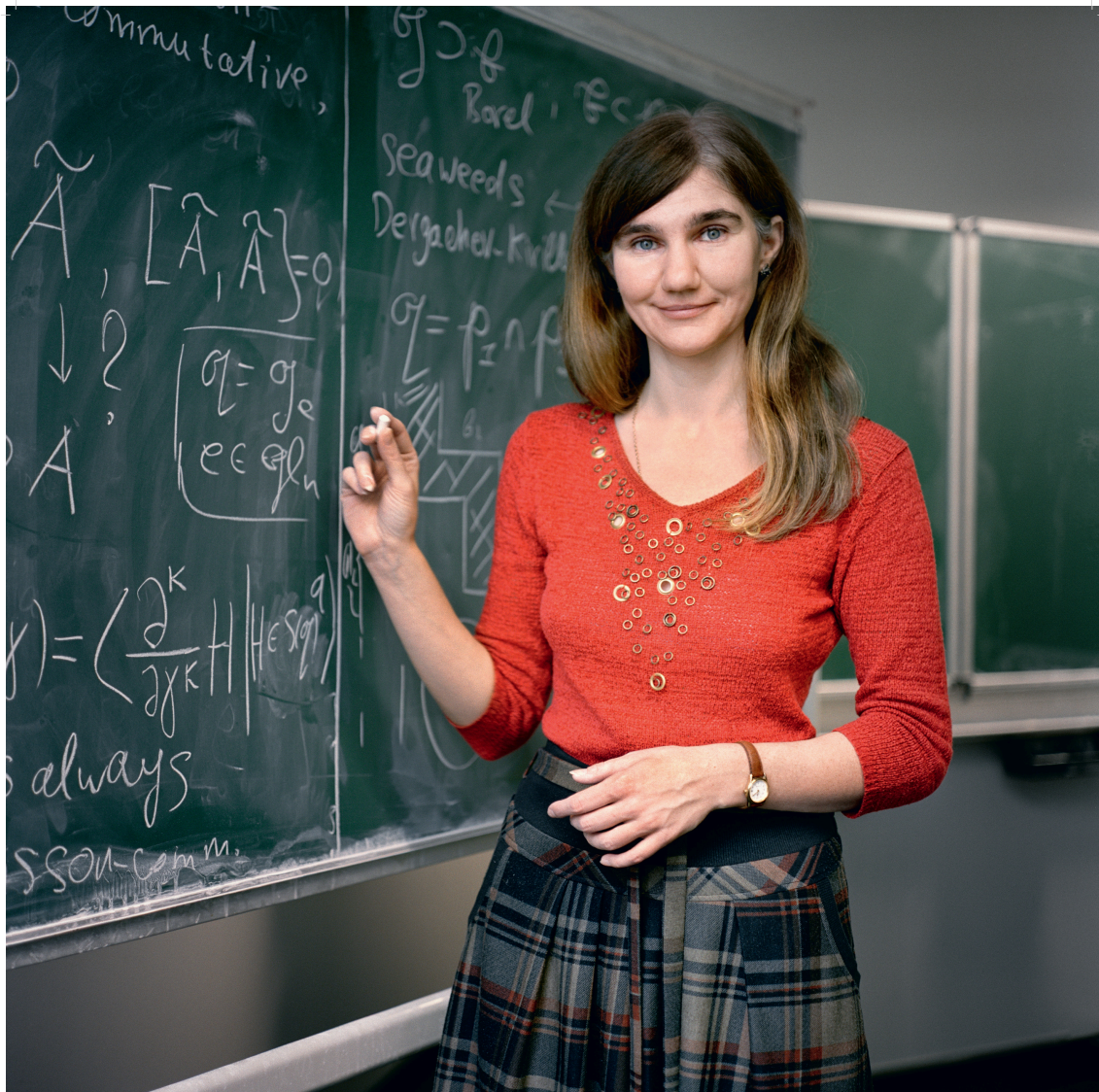
Cela dit, si une jeune femme ne « brûle » pas d'envie de faire des mathématiques, alors ce n'est peut-être pas le bon choix pour elle. C'est important d'aimer cette matière parce qu'il faut s'attendre à rencontrer des difficultés. En tout cas, je lui recommanderais de demander conseil à ses pair·e·s et à ses aîné·e·s, peut-être auprès d'un ou une mentor, et de parler des problèmes qu'elle pourrait rencontrer à des personnes de confiance. Il existe de nombreux programmes de «mentoring» mais parler aux gens est une première et très utile étape.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je suis géomètre et la géométrie est omniprésente dans notre monde. Je suis fascinée par les symétries et les motifs de toutes sortes qu'on peut voir partout. La géométrie qui m'intéresse est celle qui s'inspire de la physique et ma recherche se situe entre les mathématiques et de la physique. Je travaille sur des modèles physiques très abstraits tels que la théorie conforme des champs, inspirée de la théorie des cordes, qui est censée décrire notre univers. Une des motivations de la théorie des cordes est la description des particules et de leurs interactions. La théorie des cordes s'est construite sur l'idée suivante : plutôt que d'imaginer des objets ressemblant à des points et évoluant sur des courbes, il faut se représenter des objets ressemblant à des cordes et évoluant sur des surfaces qui peuvent à leur tour être placées à l'intérieur d'objets géométriques complexes. Ces cordes peuvent vibrer – ce que l'on peut appeler leur « son » renferme l'information concernant leurs propriétés – mais le comportement quantique de ces cordes est difficile à décrire. Nous savons maintenant que la théorie des cordes n'est pas un modèle entièrement satisfaisant, il y a donc beaucoup de voies à explorer et des réponses à apporter aux nombreuses questions de géométrie qui en découlent.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Je suis très fière de pouvoir passer d'une discipline à l'autre puisque je me trouve à l'interface de plusieurs champs de recherche. C'est un vrai plaisir d'être dans cette situation, même si elle peut parfois être un peu délicate à gérer. Ce qui est difficile, quoique stimulant, c'est d'expliquer mon travail à des personnes qui travaillent dans d'autres domaines, c'est un exercice très enrichissant. J'ai souvent l'impression d'être « l'intruse » dans les congrès, mais faire connaître mon travail à une communauté qui n'est pas la mienne est un motif de grande fierté pour moi.



Jena, Germany, 2015

OKSANA YAKIMOVA

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Russia
University of Jena, Germany
Algebraic groups and Lie algebras, Poisson structures,
harmonic analysis on Gelfand pairs

$$\sum_{\lambda \in W} \varepsilon(\lambda) e^{\omega(\lambda + \rho)}$$

$$\text{ch } V_\lambda = \frac{\sum_{\lambda \in W} \varepsilon(\lambda) e^{\omega(\lambda + \rho)}}{\prod_{\alpha \in \Delta^+} (e^{\alpha/2} - e^{-\alpha/2})}$$

» Even though I enjoy collaborating with women, I find it more difficult than with men, since we start talking about other things; starting from mathematics, we can end up talking about flowers! Men are much more focused, no flowers with them!«

» I like to find out as much about a mathematical object as possible, just as you might want to understand a person as well as possible.«

» But not yet having a permanent position is a source of worry and an unpleasant situation for me. I cannot project myself into the future, to buy a flat for example is something I cannot do in my situation.«

» If you have doubts, just give up; finding a position later is too hard to be worth trying out mathematics if you are not fully convinced from the start. Fighting your way up is too tough if you do not love mathematics. For a Russian woman, it is especially hard. The situation in Russia is somewhat difficult and [...] the job market abroad is saturated.«



Oksana Yakimova - Russie

Quand et comment as-tu choisi de te consacrer aux mathématiques ?

Je viens de Moscou et enfant, je passais mes étés chez mes grands-parents, dans un village ukrainien à environ 24 heures de train de Moscou. Ils étaient professeurs (ma grand-mère est décédée et cela fait déjà bien longtemps que mon grand-père a pris sa retraite) et j'aimais faire de la broderie avec ma grand-mère. Mon grand-père avait beaucoup de livres. Je devais avoir 8 ou 9 ans quand j'ai trouvé parmi ces ouvrages un gros livre rempli d'énigmes mathématiques comme celle-ci dont je me souviens encore : « Comment amener un loup, une chèvre et un chou d'une berge à l'autre de la rivière, sans qu'aucun ne disparaisse, sachant que le loup mange la chèvre, la chèvre mange le chou, mais le loup ne mange pas le chou ? »

J'ai adoré ce livre et résolu le problème : je me souviens qu'il fallait traverser la rivière pas mal de fois ! En classe de 5e ou de 4e (je devais avoir 12 ou 13 ans), mes parents - tous deux chimistes - voyant que je m'intéressais tant aux mathématiques, m'emmenaient le samedi après-midi à l'Université d'État de Moscou assister à des cours donnés aux collégien·e·s. On nous y montrait des mathématiques beaucoup plus sophistiquées que celles qu'on étudiait au collège, telles que la combinatoire par exemple ou bien le principe d'induction. En 4e, j'avais alors 13 ans, j'ai participé à des compétitions que j'ai bien réussies, à la surprise générale. A l'âge de 16 ans, j'ai été membre de l'équipe russe aux Olympiades de mathématiques ; nous étions six, venus de Kazan, Moscou et Saint-Petersbourg, à nous rendre à Tian Jin dans le cadre de ce programme d'échanges des Olympiades. Pour autant que je me souviens, aucun ou aucune d'entre nous n'a reçu le premier prix.

A l'âge de 13 ans, j'ai changé d'école une troisième fois pour intégrer une classe spéciale destinée aux enfants doués en mathématiques et en physique et un an plus tard, j'ai rejoint l'une des meilleures écoles spéciales de Moscou, où je suis restée de septembre 1993 à mai 1996. Nous étions quatre filles dans une classe de 19 élèves, puis de 15 élèves, après le départ de la classe de certains et après le renvoi d'un autre parce qu'il n'avait pas assez bien travaillé. J'aimais beaucoup ce lycée ; l'enseignement y était très intensif, six jours de cours par semaine avec six cours par jour, des cours d'algèbre (4 par semaine), de géométrie (2 par semaine) et d'analyse (3 par semaine). A l'époque, je n'avais pas le moindre doute sur le fait que je voulais faire des mathématiques. Aujourd'hui, avec l'incertitude qui règne dans mon esprit sur mon avenir professionnel, je n'ai plus la même confiance en moi.

As-tu été encouragée par tes proches et ton entourage ?

Mes parents m'ont inscrite à l'école spéciale de mathématiques et m'ont emmenée assister à des cours à l'université alors que je n'étais encore que collégienne mais ils auraient préféré que je fasse des études de chimie qui était leur discipline. Ma mère a un doctorat de chimie et elle a publié plusieurs articles de recherche. Elle a récemment perdu son emploi à l'institut de recherche dans lequel elle travaillait et travaille désormais dans une clinique privée. Mon père a un diplôme de chimie et travaille toujours dans un institut de recherche à Moscou. La chimie diffère des mathématiques dans le sens où elle s'appuie principalement sur les expériences.

Je devais avoir environ dix ans quand une maîtresse dans ma première école m'a remarquée; elle était contente que je réponde à ses questions. Pour sa part, elle se sentait frustrée de travailler comme institutrice, étant donné qu'elle avait une licence de mathématiques de l'Université Lomonossov à Moscou. Elle n'a donc rien eu de très positif à dire en réponse à ma question: « que peut-on faire avec les mathématiques ? ».

As-tu rencontré des obstacles au cours de ta carrière ?

L'école spéciale que je fréquentais, l'école numéro 57, a tendance à former des « intellectuels imbus d'eux-mêmes », un qualificatif qu'on pourrait être tenté de nous attribuer. C'est bien comme cela qu'on nous voyait quand nous avons rejoint l'Université d'État de Moscou en tant qu'étudiant·e·s. Cela a été un choc pour moi d'être traitée de façon très soviétique par l'administration de l'université. Par exemple, le personnel employait le «ty» (tu) plus familier que le «Vy» (vous) auquel nous étions habitués à l'école spéciale. J'avais le sentiment qu'on me respectait moins que lorsque j'étais lycéenne. J'ai passé deux examens en parallèle (en 2001), un à l'Université Lomonosov et l'autre à l'Université Indépendante de Moscou, tous deux nécessitant la rédaction d'un petit mémoire. A la fin de la deuxième année, quand il nous fallait trouver un directeur de thèse, je suis allée voir Vinberg. Il n'y avait pas beaucoup de choix à l'époque car des gens comme Gelfand et Kirillov étaient partis. J'aimais bien Vinberg et j'avais assisté au cours qu'il donnait aux étudiants de troisième année. Il était bien organisé, son enseignement était intéressant et il était toujours très bien habillé. Il ressemblait à un vrai professeur ! Je suis toujours en contact avec lui et j'ai fait une présentation à son séminaire il y a trois semaines.

Je ne pense pas que le fait que je sois une femme soit un problème pour ma carrière. Mais je me souviens très bien d'un voyage en train en 1995 avec un groupe de lycéen·ne·s de 3e, 2nde et 1ère (j'étais moi-même en 2nde) en route pour les Olympiades mathématiques à Satarov, assez loin de Moscou. Je me rappelle l'étonnement de la contrôleur du train quand elle est venue vers moi, la seule fille dans le wagon, car les étudiants qui nous accompagnaient étaient tous de jeunes hommes. C'est à ce moment-là que je me suis rendue compte que j'étais effectivement la seule fille !

En Allemagne, il y a peu de professeures; à Jena, parmi les dix membres de notre groupe d'algèbre, les seules femmes sont une doctorante et moi-même. A Jena, parmi les 17 professeures de mathématiques (y compris ceux de stochastique), il y avait une seule femme et elle a pris sa retraite récemment. Même si j'aime travailler avec les femmes je trouve cela plus difficile qu'avec les hommes, parce que nous commençons à parler d'autres sujets; en partant des mathématiques, il nous arrive au final de parler de fleurs! Les hommes sont beaucoup plus canalisés, pas de fleurs pour eux !

Oksana Yakimova - Russie

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ou bien as-tu des regrets ? Quelles joies, quelles difficultés éprouves-tu en faisant des mathématiques ?

Je n'ai pas de regrets, pas du tout; les choses que je regrette n'ont rien à voir avec les mathématiques. J'aime toujours résoudre des énigmes mathématiques et d'une certaine manière je suis toujours cette petite fille avec son gros livre. J'aime en savoir autant que possible d'un objet mathématique, tout comme on peut avoir envie de connaître une personne aussi bien que possible. Travailler avec d'autres personnes fait partie du plaisir des mathématiques. Je travaille pour ma part avec des collègues d'Italie, Angleterre et Hongrie. J'aime bien inviter les gens, leur rendre visite, aller à des congrès. Mais je m'inquiète de ne pas avoir encore de poste permanent, c'est une situation désagréable pour moi. Je ne peux pas me projeter dans l'avenir, par exemple, je ne peux pas envisager d'acheter un appartement actuellement. Je ne pense pas que le fait d'être une femme soit à l'origine du problème, même s'il est vrai que c'est généralement un homme qui obtient le poste alors qu'une femme aussi a été invitée à l'audition. Le fait d'être une femme russe, c'est mon statut officiel même si je me sens en fait ukrainienne, est handicapant.

Je n'aime pas beaucoup enseigner, peut-être même pas du tout ! Enseigner à des étudiant·e·s me semble être une tâche impossible ! L'enseignement devient un plaisir quand on a devant soi des étudiant·e·s qui comprennent le sujet, mais c'est chose rare, de nos jours les étudiant·e·s n'aiment pas réfléchir. Quand j'étais jeune, je pensais qu'il fallait réfléchir pour devenir mathématicien·ne, jusqu'à ce que je rencontre des doctorants à l'Institut Max Planck de Bonn qui m'ont dit le contraire; un programme informatique, prétendaient-ils, suffisait à produire un article. Mais je pense que tout le monde doit réfléchir, sinon la vie serait trop ennuyeuse !

Que conseillerais-tu à une jeune femme envisageant une carrière de mathématicienne ?

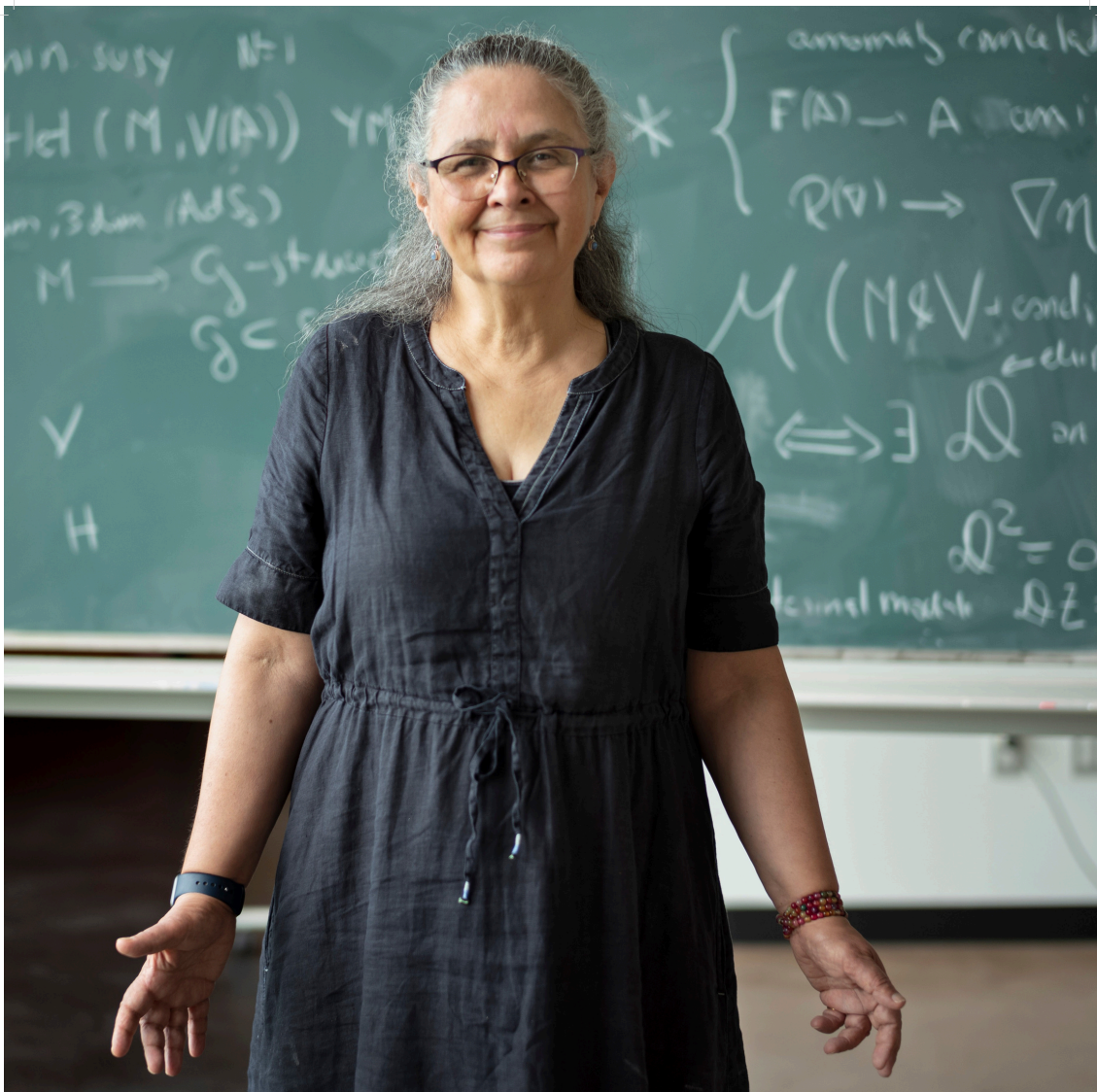
Si on a des doutes, il faut laisser tomber; c'est trop compliqué de trouver un poste plus tard - cela ne vaut pas le coup d'essayer les mathématiques si on n'est pas totalement convaincue dès le départ. C'est trop difficile de se frayer un chemin si on n'a pas la passion pour les mathématiques. C'est particulièrement difficile pour les femmes russes. La situation en Russie est assez compliquée et de nombreux mathématiciens ont déjà quitté le pays ; le marché du travail étranger est saturé.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Prenez n'importe quel objet et oubliez sa couleur. Prenez cette tasse par exemple, je peux lui imprimer une rotation et voir le même objet; il s'agit du même objet après rotation. On a là une symétrie. Une balle possède de nombreuses symétries, un nombre infini, la tasse en a moins. On peut conjuguer deux symétries, par exemple en effectuant deux rotations à la suite l'une de l'autre. On dit que les symétries forment un groupe. J'essaie de comprendre toutes les symétries d'un objet donné et, à l'inverse, de reconnaître un objet à son groupe de symétries. Par exemple, le solide de Platon que je tiens dans ma main possède de nombreuses symétries, mais pas en nombre infini. En utilisant ces symétries, on peut reconstruire le solide à partir d'un de ses sommets. Certaines quantités, comme la longueur d'une arête, sont préservées sous certaines symétries telles que les rotations. Ces quantités ne changent pas et on les appelle des invariants. En utilisant la distance comme invariant, on peut placer le solide dans une sphère. En physique, les symétries servent à décrire les particules élémentaires qui sont caractérisées par leur groupe de symétrie.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

Dans ma thèse de doctorat – que j'ai soutenue à l'Institut Max Planck à Bonn en 2005 grâce à une bourse MPIM – j'ai fait la classification des paires de Gelfand, probablement le meilleur résultat que j'aie jamais obtenu. C'est particulièrement flatteur que Joe Wolf l'ait inclus dans son livre Harmonic Analysis on Commutative Spaces. J'ai dû examiner de nombreux cas particuliers et quand j'ai terminé la classification j'ai passé beaucoup de temps à chercher une manière adéquate de formuler les résultats. Plus récemment, j'ai trouvé un contre-exemple à la conjecture de Joseph concernant les semi-invariants symétriques d'espaces biparaboliques. J'étais en fait en train d'essayer de prouver la conjecture de Premet quand je me suis rendu compte qu'elle était fausse. Coïncidence, le contre-exemple réfute aussi la conjecture de Joseph !



Onna-Okinawa, Japan 2023

XENIA DE LA OSSA

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Costa Rica
Mathematical Institute, University of Oxford
Mathematical structures in physics. string theory, geometry
and number theory and the relations between them

$$S = \frac{1}{4} A(\psi_*) = \frac{14\pi}{4} \left\{ \hbar^2 \left(\frac{7}{\pi} \frac{L_4(2)}{L_4(1)} \right) + \left(\ell - \frac{5\hbar}{2} \right)^2 \left(\frac{7}{\pi} \frac{L_4(2)}{L_4(1)} \right)^{-1} \right\}$$

» When you face an incident or an obstacle, it is often difficult to know what the reason is, whether it is because you are a woman, you are from Costa Rica, or they just don't like you. You often get the feeling that you don't belong.[...] There are also micro-aggressions from colleagues, including those who get upset at me in discussions. Also very difficult have been the obstructions to promotion. You have to wear a shell to protect yourself.«

» The discovery process is very joyful. The process of asking a question, answering it, and the process in between, constructing a path. I like the fact that you are free to choose the problem you want to think about. The creative side is also satisfying. Creating something new doesn't happen every day. I find this process very rewarding.«

» It is often very hard to answer the questions you ask, sometimes the answer is out of reach, and sometimes the process is rather tough. You might realise that answering the question you posed is beyond what you can do. This can be very frustrating.«



Xenia De La Ossa - Costa Rica

Comment et quand as-tu choisi de faire de la physique ?

Je suis née au Costa Rica, d'un père costaricien et d'une mère salvadorienne, et j'ai fait mes études au Mexique, en Colombie et au Guatemala. Enfant, j'ai toujours aimé les sciences : la biologie, la chimie. Je ne pouvais pas m'imaginer physicienne ou mathématicienne avant plus tard, mais j'ai toujours su que j'étais douée en mathématiques, que je trouvais magnifiques. Je suis ensuite allée à l'université au Guatemala, où j'ai commencé des études de biologie, et pendant cette année-là, j'ai découvert ce que sont vraiment les mathématiques et la physique. À la fin de l'année, j'avais changé de filière pour la physique. C'est pendant mes années de licence que j'ai commencé à comprendre ce qu'impliquait la recherche. Je suis retournée au Costa Rica, où j'ai fait un master en physique théorique. J'ai eu un excellent directeur de master, qui m'a fortement encouragée à poursuivre mes études. Je suis ensuite partie à l'Université du Texas à Austin pour faire un doctorat en physique théorique. J'ai eu un enfant au milieu de mon doctorat, ce qui a naturellement ralenti mes recherches pour la thèse. À ce moment-là, je n'étais pas sûre de vouloir continuer dans le milieu académique. Mon groupe de recherche a continué à me rémunérer comme assistante de recherche doctorale plus longtemps, ce qui m'a beaucoup aidée. Après cela, j'ai fait trois postdocs et j'ai finalement atterri à Oxford.

As-tu été encouragée par votre famille, tes amis ou d'autres personnes autour de toi ?

J'ai reçu beaucoup de soutien de ma famille, mes grands-parents salvadoriens, mes parents, et aussi tous mes frères et sœurs. Nous sommes cinq, très proches en âge sauf le dernier. J'ai aussi été encouragée par de nombreux professeurs. J'avais de bons amis qui m'ont soutenue, mais d'autres personnes ont été moins bienveillantes.

Cela allait de petites choses, comme ignorer ma présence dans les groupes de discussion, à des remarques racistes inappropriées. J'ai aussi rencontré des gens qui minimisaient totalement ces incidents lorsque je leur en parlais.

As-tu rencontré des obstacles dans ta carrière de physicienne ?

Oui, j'en ai rencontrés. Quand on fait face à un incident ou à un obstacle, il est souvent difficile de savoir pourquoi : est-ce parce qu'on est une femme, parce qu'on vient du Costa Rica, ou simplement parce qu'on ne vous apprécie pas ? On a souvent le sentiment de ne pas être à sa place. Des choses de ce genre arrivent fréquemment. Par exemple, quelqu'un m'a récemment demandé d'arrêter de parler pendant une réunion. Certaines personnes trouvent normal de m'interrompre dans mon travail pour me demander où se trouve Philip. Il y a aussi des micro-agressions de la part de collègues, y compris ceux qui se fâchent contre moi lors de discussions. Les obstacles à la promotion ont aussi été très difficiles. Il faut se forger une carapace pour se protéger. Philip est mon mari et un physicien mathématicien dans le même groupe de recherche que moi. Beaucoup de gens pensent qu'il a été mon directeur de thèse. Nous collaborons depuis longtemps, mais le mérite est souvent attribué à Philip, ce qui a sérieusement freiné ma progression de carrière.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi la physique ou as-tu des regrets ? Quelles sont pour toi les joies et les difficultés de la physique ?

Le processus de découverte est une grande source de joie. Le fait de poser une question, d'y répondre, et tout le cheminement entre les deux, la construction du raisonnement. J'aime la liberté de choisir le problème sur lequel je veux réfléchir. Le côté créatif est aussi très gratifiant. Créer quelque chose de nouveau n'arrive pas tous les jours, mais c'est un processus très satisfaisant. Il est souvent très difficile de répondre aux questions que l'on se pose. Parfois, la réponse est hors de portée, et le processus peut être ardu. On peut se rendre compte que la question dépasse nos capacités, ce qui est frustrant.

J'aime travailler avec les doctorants et les jeunes chercheurs. Presque tous mes articles sont coécrits avec un doctorant ou un chercheur en début de carrière. Lorsqu'on travaille avec des doctorants, on a la responsabilité de produire des résultats relativement rapidement, il faut donc concevoir des projets de recherche susceptibles d'aboutir, au moins partiellement. Je trouve cela stimulant, même si c'est parfois compliqué.

Xenia De La Ossa - Costa Rica

Que conseillerais-tu à une jeune femme de ton pays qui souhaite commencer une carrière en mathématiques ?

Je lui demanderais ce qu'elle aime faire, ce qui la motive à travailler. Il faut être très motivée pour faire de la recherche. Je lui demanderais quelles sont les questions qu'elle aimerait explorer. J'essaierais de la guider sur les cours qu'elle devrait suivre et de lui donner des conseils pratiques.

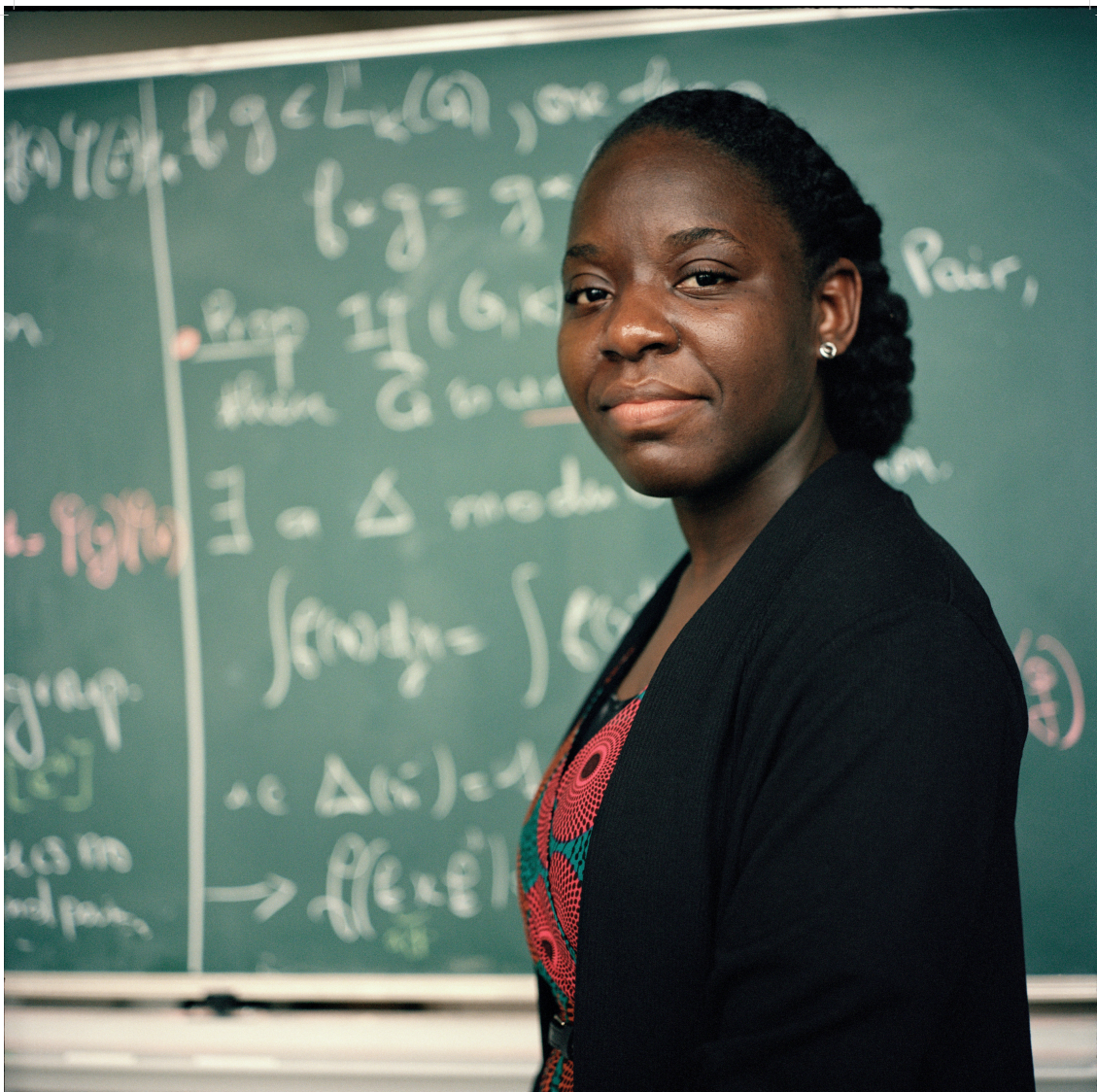
Pour les postdoctorantes, je discuterais avec elles de leur statut, de leurs perspectives de carrière. Certaines n'ont pas envisagé toutes les options. J'essaierais d'élargir leurs horizons et de leur présenter d'autres trajectoires possibles.

Il est important d'avoir un bon groupe de pairs et un cercle d'amis bienveillants, des personnes avec qui elles se sentent à l'aise. Il faut éviter l'isolement, et le dialogue avec les pairs est essentiel.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

J'aime comprendre les éléments fondamentaux de la matière, comment et pourquoi ils se comportent comme ils le font, et comment ils interagissent.

Je cherche à comprendre les structures mathématiques sous-jacentes aux théories qui décrivent les phénomènes physiques, comme la quantification du champ gravitationnel. Nous avons fait des progrès, mais tant de questions restent encore ouvertes.



Onna-Okinawa, Japan 2023

CORNELIE MITCHA MALANDA

COUNTRY

Republic of Congo

AFFILIATION

Faculty of Science and Technology of Marien Ngouabi University

RESEARCH TOPICS

Harmonic Analysis on Gelfand pairs and representation theory of Lie groups

$$C^1(L_k^1(G)) = [L_k^1(G), C^0(L_k^1(G))]$$

$$C^p(L_k^1(G)) = [L_k^1(G), C^{p-1}(L_k^1(G))]$$

with $C^0(L_k^1(G)) = L_k^1(G)$

» The joy of math for me is that it feels like you've discovered something new when you understand something, even if it's not new in the literature out in the world. But it's new for you, and it feels exciting, like you're back to being a child again. "Oh, wow!" I'm so fascinated every time, like when I was a young child and saw chocolate for the first time, and I screamed in joy, like that. I think when I'm working to try to understand something, I'm just excited. Sometimes I don't want it to stop. I think to myself, if I stop here, I won't be able to learn any more today. I have time left, I can still go on. It's kind of like an addiction. I got here today, but maybe if I push myself a bit harder, do it again, I'll learn more.«

» I would say [to a young woman entering the field of mathematics], just trust yourself. Be convinced. Be more confident. You will face challenges, you will be down sometimes, you will cry, that's true. But don't give up. You might feel down, you might want to cry, but you will stand up again. Continue on your way. The peace that you will feel from trying is so much better than living with regret all your life. You have the capacity to do everything you want in your life. You need to pay the price, sure, but you can do it. Be confident.«



Cornelie Mitcha Malanda - République du Congo

Peux-tu te présenter et nous dire quand tu as choisi de faire des mathématiques ?

Je m'appelle Cornelie Mitcha Malanda, et je viens de la République du Congo. Je travaille actuellement comme post-doctorante à la Tokyo University of Science, et comme chercheuse invitée à l'Institut NTT pour les Mathématiques Fondamentales. Mon domaine d'étude est l'analyse harmonique abstraite et la théorie des représentations.

Je dirais honnêtement que les mathématiques n'étaient pas mon premier choix. Mon rêve d'enfance était de faire médecine. Mais j'étais très douée en mathématiques et en physique tout au long de ma scolarité, et tout le monde me disait : « Tu dois faire des mathématiques. » Et moi, je répondais : « Non, je veux être médecin ! »

Dans mon pays, il faut réussir un concours pour entrer à la faculté de médecine. J'ai passé le concours, et j'ai échoué. Je me souviens avoir demandé à mon père à l'époque si je pouvais faire à la fois médecine et mathématiques. Il m'a dit : « Pourquoi pas ? ».

J'ai donc passé les deux concours : j'ai réussi celui de mathématiques, mais échoué à celui de médecine. J'ai pleuré, car depuis mon enfance, mon rêve était de devenir médecin et de soigner les gens. C'était un grand rêve. Mais j'ai échoué, et je suis donc entrée à la faculté des sciences. Quand j'ai montré mes résultats d'examens, on m'a dit que je devrais faire physique, car ma note en physique était plus élevée encore que celle en mathématiques. Il fallait choisir dès l'entrée une spécialité, et je devais trancher entre mathématiques et physique, impossible de faire les deux. J'ai choisi les mathématiques, parce que je me sentais plus confiante, et c'est là que tout a commencé. J'ai repassé le concours d'entrée en médecine une seconde fois, alors que j'étais déjà inscrite en faculté de sciences. Et j'ai encore échoué. Cette fois, je n'ai pas beaucoup pleuré, car mes résultats à la faculté étaient bons et cela m'a un peu consolée.

C'est assez drôle, car au début, je ne me concentrais même pas vraiment sur mes études scientifiques : mon cœur était toujours tourné vers la médecine. Mes notes de première année étaient mauvaises, mais en seconde année, tout s'est amélioré et mes résultats étaient très satisfaisants. À la fin de ma licence, je me suis dit : « Bon, maintenant, tu dois te concentrer sur les maths et renoncer à la médecine. » J'avais déjà abandonné la physique. Avant de me décider définitivement pour les mathématiques, j'ai aussi passé des concours en informatique et en statistiques, création d'applications, etc. Mais j'ai échoué à tous. Je voulais faire quelque chose de concret, pas d'abstrait. Mais j'ai échoué, et je me suis simplement dit « Ce n'est pas pour moi. » Je dis souvent que ce sont les mathématiques qui m'ont choisie, parce que j'étais sincèrement très douée dans ce domaine. Et tous les autres domaines où j'ai échoué étaient un signe : ce n'était pas ma voie.

As-tu été encouragée par ta famille, tes amis ou d'autres personnes autour de toi ?

Je dis souvent que j'ai été vraiment chanceuse et bénie, parce que mes parents étaient instruits. Mon père avait un doctorat en économie, et il m'a toujours encouragée à beaucoup étudier. Tout le monde dans ma famille a fait des études en finance ou en économie, j'ai été la première à faire des sciences.

Je voulais faire quelque chose de différent, quelque chose de nouveau, et c'est pour cela que je me suis tournée vers les sciences. Je me souviens, quand j'ai commencé à la faculté des sciences, mon père m'a dit que rater la première année était normal, car tout le monde sait dans mon pays que c'est une faculté très difficile. Mais je lui ai répondu : « Non, je veux réussir. » J'ai beaucoup travaillé, et il m'a soutenue tout le long. Ma grand-mère, avant de décéder, m'encourageait sans cesse à étudier, car elle-même n'avait pas pu le faire. Elle était très douée en calcul et fascinée par mon parcours. Elle me disait : « Tu dois travailler, aller le plus loin possible dans tes études. » J'ai quatre sœurs et cinq frères, nous sommes dix, une famille africaine typique ! Mais personne d'autre dans ma famille n'a fait de mathématiques, et j'ai été la première à faire des sciences. Ma mère ne travaillait pas, car il y avait beaucoup d'enfants. Je suis la cinquième dans la fratrie. Tous mes frères et sœurs ont étudié, certains sont en France, d'autres au Congo. À l'université, un professeur, aujourd'hui doyen de la faculté des sciences, a été très gentil avec moi. J'étais toujours la plus jeune de ma classe, et cela surprenait tout le monde. Mes professeurs m'encourageaient beaucoup à apprendre davantage. En première année, mes notes étaient faibles, car je pensais encore à la médecine. Certaines personnes disaient même que j'avais réussi seulement parce que j'étais une femme, que c'était une faveur. Mais en deuxième année, ils ont vu que ce n'était pas une faveur : j'en étais capable. J'ai toujours reçu du soutien de mes professeurs, que ce soit pour une recommandation ou une aide quelconque. C'est d'ailleurs comme ça que je suis arrivée dans le domaine que j'étudie aujourd'hui.

Au Congo, nous faisons de la géométrie différentielle, mais en 2015, un professeur venu de Côte d'Ivoire a donné un cours sur les algèbres de Lie. Il avait annoncé que le meilleur étudiant du cours pourrait faire son master avec lui. Nous étions deux à être sélectionnés, un homme et moi. Il a été impressionné par ma rapidité d'apprentissage, et lors de ma soutenance de master, il m'a proposé le sujet de ma thèse.

J'ai été fascinée. C'était comme si je n'avais pas le choix : je devais le faire.

Mon directeur de recherche, mes professeurs, mes parents, tout le monde m'a encouragée. Mais le Congo est un petit pays, environ six millions d'habitants, et à l'époque, il n'y avait qu'une seule femme professeure de mathématiques.

C'est pourquoi ils encourageaient tant les femmes à poursuivre leurs études, et j'étais de celles qu'on soutenait. J'ai eu une bourse pour la licence et le master, mais au moment de mon doctorat, la situation économique était très mauvaise et le gouvernement ne pouvait plus payer les bourses. J'ai donc commencé ma thèse sans financement, ce qui a été très difficile, même pour accéder à Internet. En 2018, j'ai obtenu un financement du Collège Doctoral "Mathématiques, Informatique, Biosciences et Géosciences de l'Environnement", géré par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), et en 2019, j'ai pu voyager. Cette même année, j'ai également reçu une bourse EMS Simons for Africa pour trois mois.

Cornelie Mitcha Malanda - République du Congo

As-tu rencontré des obstacles dans ta carrière de mathématicienne ?

Honnêtement, je dirais non. J'ai 29 ans, et je suis la plus jeune docteure en mathématiques du Congo, hommes et femmes confondus. J'ai soutenu ma thèse à 25 ans. Les gens sont toujours fascinés par mon parcours, et la plupart m'encouragent. Je n'ai pas rencontré d'obstacles ni en tant qu'Africaine ni en tant que femme. J'ai travaillé en France, où les gens ont été très bienveillants avec moi. Je pense que j'ai été très chanceuse.

Mon père ne m'a jamais dit que je devais me marier ou avoir des enfants. Il me répétait : « Tu dois être forte dans la vie. » Et quand d'autres me disaient : « Pourquoi fais-tu des mathématiques ? À ton âge, tu devrais avoir des enfants ! » Il me disait d'ignorer ces remarques. Ma mère m'a aussi beaucoup soutenue. Je me souviens qu'un jour, un de mes professeurs m'a dit : « Je ne comprends pas pourquoi on dit que les femmes ne peuvent pas faire des mathématiques. Ce n'est pas un sport, ce n'est pas physique, c'est une activité intellectuelle. Les hommes et les femmes ont le même cerveau. » La seule grande difficulté a été le manque de financement pendant mon doctorat. Mais ensuite, j'ai eu les bourses AUF et EMS Simons, ce qui m'a permis de continuer.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ? As-tu des regrets ?

Absolument aucun regret. Je me demande même pourquoi je ne m'y suis pas mise plus tôt. Les mathématiques me rendent heureuse. Ce que j'aime, c'est leur logique. Bien sûr, ce n'est pas facile : parfois on échoue, on se décourage, on pleure même. Mais quand enfin on comprend quelque chose, même de petit, c'est une victoire. C'est comme une addiction : quand je progresse, je me dis « Si je continue encore un peu, je vais comprendre plus ! » Mais c'est aussi difficile : passer des jours à chercher sans résultat est épuisant. Pendant ma thèse, je pleurais parfois dans ma chambre, me demandant si j'étais assez bonne. Un de mes directeurs m'a dit : « Si tu pleures pour ta thèse, c'est que tu fais bien ton travail. » Et il avait raison.

Que conseillerais-tu à une jeune femme de ton pays qui souhaite commencer une carrière en mathématiques ?

Je pense que le fait d'avoir obtenu mon doctorat si jeune a eu un impact fort au Congo.

Les gens voient maintenant qu'une femme peut faire des mathématiques, et cela change les mentalités. Je leur dirais : « Crois en toi. Sois confiante. Tu vas rencontrer des difficultés, tu pleureras parfois, mais ne renonce pas. » La paix intérieure que l'on ressent quand on essaie vaut mieux que les regrets de ne pas avoir tenté. Tu as la capacité de tout faire, il faut juste être prête à payer le prix. Quand j'étais à l'African Institute for Mathematical Sciences (AIMS), les étudiants venaient souvent me poser des questions. Je ne leur donnais pas les réponses, je leur posais des questions pour les amener à réfléchir. Et à la fin, ils trouvaient eux-mêmes la solution.

Je leur disais alors : « C'est toi qui l'as fait, pas moi. » Et ils repartaient confiants et fiers.

Peux-tu décrire ta plus belle réussite personnelle en mathématiques ?

Ma plus grande réussite, c'est d'avoir fait toutes mes études au Congo, du début à la fin, avant de venir au Japon pour mon postdoc. Et aussi de voir des jeunes dire : « Moi aussi, je veux faire des mathématiques. » Et bien sûr, avoir terminé ma thèse est une immense fierté.

Pouvez-vous décrire votre domaine des mathématiques en termes simples ?

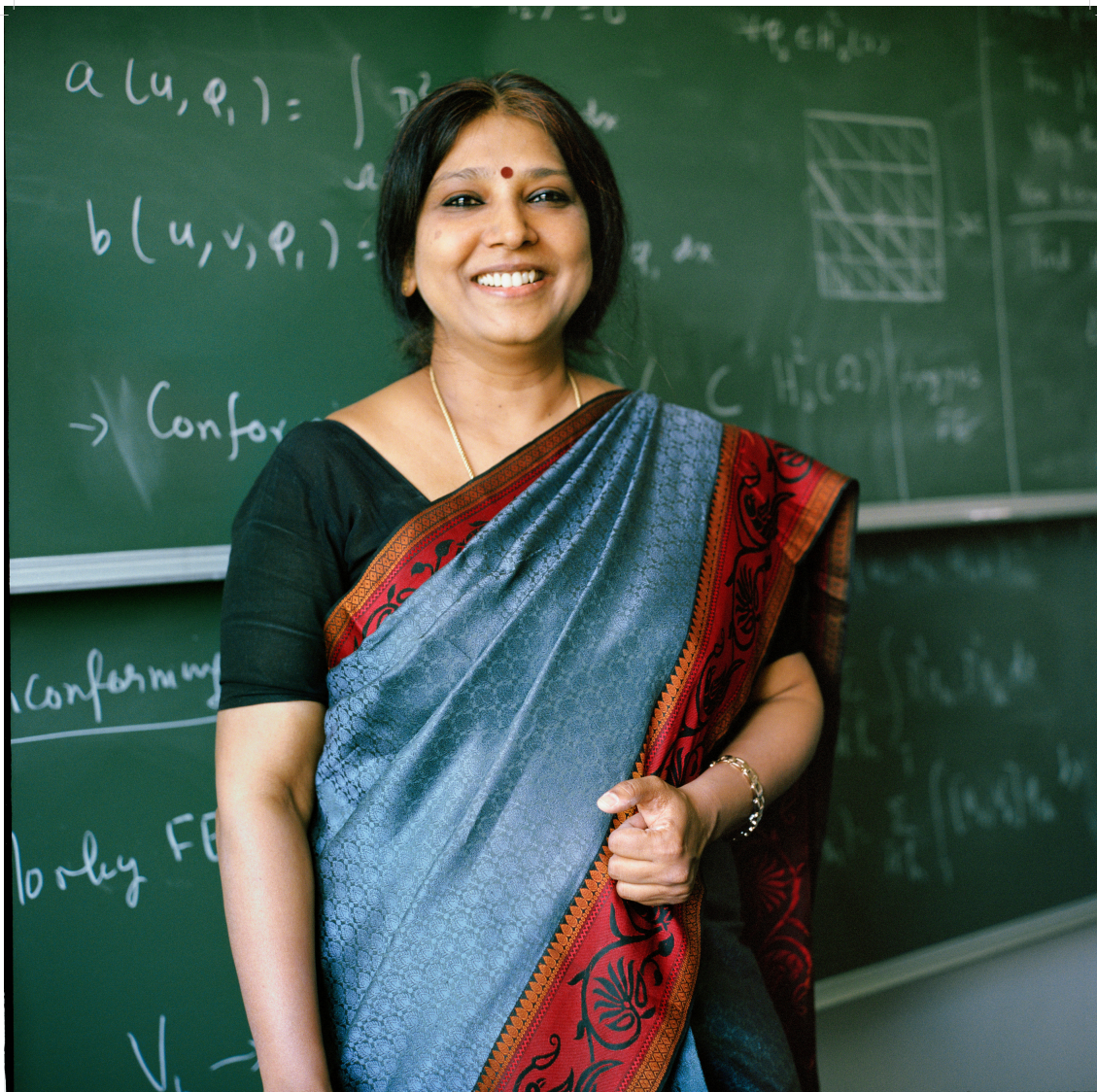
Je dis souvent que ce que je fais, c'est un pot-pourri : un mélange de plusieurs domaines des mathématiques. Pour expliquer à des lycéens, je dis : « Vous savez ce qu'est une matrice ? Un vecteur ? Vous les multipliez, et voilà, c'est la théorie des représentations. »

En résumé, la théorie des représentations étudie les structures algébriques abstraites en représentant leurs éléments comme des transformations linéaires dans des espaces vectoriels. C'est une très belle branche des mathématiques, avec de nombreuses applications, notamment en informatique et en ingénierie, où l'on retrouve ces structures dans les simulations et calculs numériques, c'est ce qu'on appelle l'analyse harmonique abstraite.

Y a-t-il une question manquante que tu aimerais aborder ?

Je voudrais exprimer ma reconnaissance au programme "Faculty for the Future" de la Fondation Schlumberger, pour la bourse que j'ai reçue. J'apprécie profondément leur philosophie : encourager les chercheurs à partir apprendre à l'étranger, puis à redonner à leur pays. J'ai été la première Congolaise à recevoir cette bourse, et je veux inspirer les jeunes, surtout les filles. Car souvent, il manque des modèles.

Je me souviens d'un catalogue intitulé "Women of Mathematics" avec les portraits de femmes mathématiciennes. Quand j'ai fini ma thèse, je l'ai relu, et j'y ai vu une femme qui travaillait en analyse harmonique, comme moi. Chaque histoire était différente, mais toutes m'ont inspirée à persévérer. Aujourd'hui au Congo, il existe des Olympiades de mathématiques, et même un concours "Miss Mathématiques" pour encourager les femmes. Les choses changent, et je veux faire partie de ce changement. Je suis sincèrement reconnaissante pour tout ce que j'ai vécu.



Golm, Germany, 2019

NEELA NATARAJ

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Country of origin India
Indian Institute of Technology, Bombay
Numerical Analysis, Finite element methods,
Applied Mathematics

$$\left. \begin{aligned} \Delta^2 u &= [u, v] + f \\ \Delta^2 v &= -\frac{1}{2} [u, u] \end{aligned} \right\} \text{ in } \Omega$$

$$u = v = 0 \quad \text{on } \partial\Omega$$

$$\frac{\partial u}{\partial n} = \frac{\partial v}{\partial n} = 0 \quad \text{on } \partial\Omega$$

» After school, I never planned to pursue PhD. In fact, it was not a common thing to choose to do Ph. three decades ago, more so given the family background that I come from. The thought of PhD dawned and the motivation to pursue the same happened at a summer school during my Masters. Well, I never planned anything when I started – my career path came as it came. All I was clear about right from my childhood was that I wanted to teach. Anything beyond that I considered a bo-nus.«

» At every stage in life, you face obstacles. It totally depends on you whether you choose to view them as challenges to overcome or as difficulties that act as debilitating deterrents. It all depends on how you want to find ways to overcome them and bounce back. It depends on how passionate you are about the work and the mathematics you want to do.«

» My supervisor had this philosophy that the time you invest in some thing sincerely is not wasted time. Collecting different types of experiences, and facing different types of problems forges your personality, and improves your expertise and logical capacity. You have to do it to experience it.«



Neela Nataraj - Inde

Comment et quand as-tu choisi de faire des mathématiques ?

J'ai étudié dans plusieurs écoles (de la première à la dixième année), car nous déménagions souvent : mon père était employé de banque. J'ai commencé ma scolarité à Bombay, puis fréquenté plusieurs écoles dans l'État du Kerala, au sud de l'Inde. Au total, j'ai changé d'école cinq à six fois. Pendant mes premières années d'école, j'avais peur des mathématiques. Mais entre la dixième et la douzième année, quelques professeurs remarquables ont fait toute la différence : ils m'ont redonné confiance, et c'est sans doute cela qui m'a conduite à choisir d'étudier les mathématiques. Après l'école, je n'avais aucun plan de faire un doctorat. Ce n'était pas courant, il y a trente ans, de se lancer dans une thèse, surtout compte tenu du milieu familial dont je viens.

L'idée de faire un Ph.D. m'est venue, et la motivation s'est réellement installée, lors d'une école d'été pendant mon master. Je n'ai jamais planifié ma carrière : les choses se sont présentées au fur et à mesure. La seule certitude que j'avais, depuis mon enfance, c'était que je voulais enseigner. Tout le reste, je le considérais comme un bonus.

As-tu été encouragée par ta famille, tes amis ou d'autres personnes autour de toi ?

Je viens d'une famille du sud de l'Inde, très traditionnelle et conservatrice, où l'on s'attendait à ce que les femmes « s'installent » rapidement dans la vie, c'est-à-dire se marient et obtiennent un emploi stable. Ma mère avait un doctorat en botanique de l'Université de Bombay, mais elle avait quitté son poste de professeure pour s'occuper de ses deux filles, ma sœur cadette et moi-même. À l'époque, les garderies n'existaient pas, donc elle ne pouvait pas compter sur une aide extérieure. Elle a donc abandonné sa carrière universitaire, mais je ne pense pas qu'elle l'ait jamais regretté. Quelle que soit la situation, elle a su tirer le meilleur parti de la vie : toujours heureuse et positive. Son attitude a été une leçon très importante pour moi. Sa passion pour l'enseignement était immense, et lorsqu'elle ne pouvait pas travailler officiellement, elle donnait des cours particuliers à des élèves ayant besoin d'aide. Quand ma sœur et moi avons grandi, elle est devenue directrice d'école. Mon père était un homme bienveillant qui a soutenu mes décisions, même s'il n'était pas du milieu académique. Il se souciait avant tout de ma stabilité financière et de mon autonomie. Ma sœur, Deepa Venkitesh, qui a cinq ans de moins que moi et est aujourd'hui professeure à l'IIT Madras, me considère comme un modèle.

Après mon master à l'Université du Kerala, j'ai rejoint l'IIT Delhi pour y faire mon doctorat, grâce à ma tante maternelle, qui m'a procuré le dossier de candidature et m'a encouragée à postuler. Ma thèse a été financée par une bourse du National Board for Higher Mathematics. Je me suis mariée la première année de ma thèse, à 23 ans. J'ai eu le plein soutien de mon mari, Nataraj, et de mes beaux-parents, un élément crucial pour poursuivre mes études. Sa famille m'a adoptée comme leur propre fille, et je leur attribue tout le mérite pour m'avoir encouragée à continuer, même si ma thèse a duré longtemps à cause de problèmes personnels. Mon fils est né quand j'avais 25 ans. Nous vivions alors à Delhi, chez mes beaux-parents, dans un petit logement plein de vie. Ce fut une période de joie et d'amour, mais je ne pouvais pas me concentrer sur mes études à la maison. Pourtant, à toutes les étapes de ma vie, ma famille proche et élargie m'a témoigné beaucoup d'affection. Même s'ils ne comprennent pas toujours ce que je fais exactement, ils admirent mon travail et le soutiennent pleinement, surtout mon mari et mon fils. J'ai aussi eu la chance de rencontrer des personnes inspirantes et bienveillantes, en Inde comme à l'étranger, dans et hors du monde des mathématiques. Mes collaborateurs et mentors ont été une source de soutien essentielle. Les collaborations de recherche me motivent : le partage d'idées, le travail collectif, l'apprentissage constant me rendent heureuse.

Une personne clé dans ma vie a été mon directeur de thèse, le professeur P. K. Bhattacharyya (IIT Delhi), un enseignant strict, mais compréhensif. Il était d'une grande douceur humaine, mais très exigeant sur la rigueur et la qualité scientifique.

En Inde, les programmes de doctorat incluent des cours, un peu comme aux États-Unis. Pour moi, commencer ma thèse, c'était repartir de zéro. J'ai dû affronter beaucoup de difficultés personnelles : mon père est décédé d'une crise cardiaque à 60 ans, et ma mère a été diagnostiquée d'une cirrhose du foie. J'ai dû voyager souvent pour m'occuper d'elle, ce qui a retardé ma thèse. Il y a même eu des années sans financement. Mon directeur a toujours été patient et encourageant, même pendant les moments les plus difficiles. Je me souviens lui avoir demandé un mois de congé pour mon mariage : il a accepté avec le sourire. Mais quand j'ai raté un mois de cours sur les méthodes des éléments finis, il m'a demandé de reprendre le cours et l'examen l'année suivante, estimant que la compréhension était plus importante que la note. Il avait raison. Après ma thèse à l'IIT Delhi, j'y ai travaillé comme enseignante-chercheuse, puis j'ai rejoint l'IIT Bombay en 2003, où je travaille encore aujourd'hui.

C'était la période où mon fils grandissait, et je voulais passer plus de temps avec lui. À Bombay, j'ai rencontré le professeur Amiya K. Pani, qui m'a chaleureusement accueillie dans le groupe d'analyse numérique. Nous avons co-encadré des doctorants et publié ensemble plusieurs articles.

Cette période a été un peu plus lente sur le plan scientifique, car je devais concilier enseignement, recherche et vie de famille. Je dois aussi beaucoup à mes collaborateurs internationaux, notamment le professeur Carsten Carstensen (Université Humboldt, Berlin), un mathématicien brillant et mentor de recherche, et Jérôme Droniou (Université Monash), un chercheur enthousiaste et énergique, avec qui nous co-encadrons des doctorants via l'IITB-Monash Research Academy. Leur rigueur et leur vivacité d'esprit me stimulent à chaque échange. En Inde, une fois qu'on a un poste permanent, la stabilité est assurée.

Mais il est crucial d'avoir des collègues avec qui échanger sur les nouveaux domaines. La communauté d'analyse numérique indienne est très petite, et ce réseau me permet de rester motivée et ouverte aux nouvelles directions de recherche.

Neela Nataraj - Inde

As-tu rencontré des obstacles dans ta carrière de mathématicienne ?

À chaque étape de la vie, il y a des obstacles. Tout dépend de la manière dont on les perçoit : comme des défis à relever ou comme des freins. Tout dépend de la passion que l'on a pour ce qu'on fait. Pendant ma thèse, ma mère, atteinte de cirrhose, a vécu dix ans avec la maladie. Elle a dû arrêter de travailler un temps, mais dès qu'elle le pouvait, elle recevait encore des élèves chez elle pour les aider. Elle m'a aussi aidée avec mon fils. Sa force morale et son optimisme ont profondément marqué ma manière d'affronter les épreuves.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ? As-tu des regrets ? Quelles sont pour toi les joies et les difficultés des mathématiques ?

Aucun regret. Je profite de la vie telle qu'elle vient. Ma joie réside dans l'apprentissage, les moments d'illumination ("eureka moments") et les collaborations. J'aime travailler dur et apprendre sans cesse : c'est ce qui me fait avancer. Je choisis souvent des collaborateurs meilleurs que moi, pour progresser à leur contact. Ce n'est pas de la modestie, c'est la vérité. Je m'inspire toujours des esprits plus brillants.

Socialement, j'ai peu d'amis, je suis timide et mon temps est limité.

Je me décris volontiers comme égoïste, dans le sens où je privilégie mon travail avant tout. Ma philosophie est simple : « Si tu veux vraiment aimer ce que tu fais, consacrés-y le plus de temps possible. » Bien sûr, cela implique des compromis. Depuis une dizaine d'années, j'ai aussi des responsabilités administratives, ce qui me prend beaucoup de temps. Mon directeur de thèse disait : « Le temps que tu investis sincèrement dans une tâche n'est jamais du temps perdu. » Ces expériences forment la personnalité, la logique, et la compétence. C'est ce que j'ai appris en dirigeant un département ou en m'impliquant dans des activités comme l'IMU CWM et l'IWM.

Je connais mes forces et mes limites. Aujourd'hui, je consacre une partie de mon temps aux actions en faveur des femmes et des mathématiques, que je vois comme une forme de service à la société. Si cela peut inspirer une jeune femme à choisir les mathématiques, j'en serai heureuse. Être mère d'un fils et avoir passé du temps avec lui quand il grandissait est aussi une grande fierté. Oui, cela a pris du temps sur ma recherche, mais je ne le regrette pas. Je pense que les femmes doivent profiter pleinement de cette période, car élever un enfant apporte un équilibre personnel.

Si une femme souhaite avoir des enfants, elle ne doit pas laisser les mathématiques l'en empêcher. Certes, cela peut ralentir la recherche, mais on peut toujours reprendre, si la passion est là.

Que conseillerais-tu à une jeune femme de ton pays qui souhaite commencer une carrière en mathématiques ?

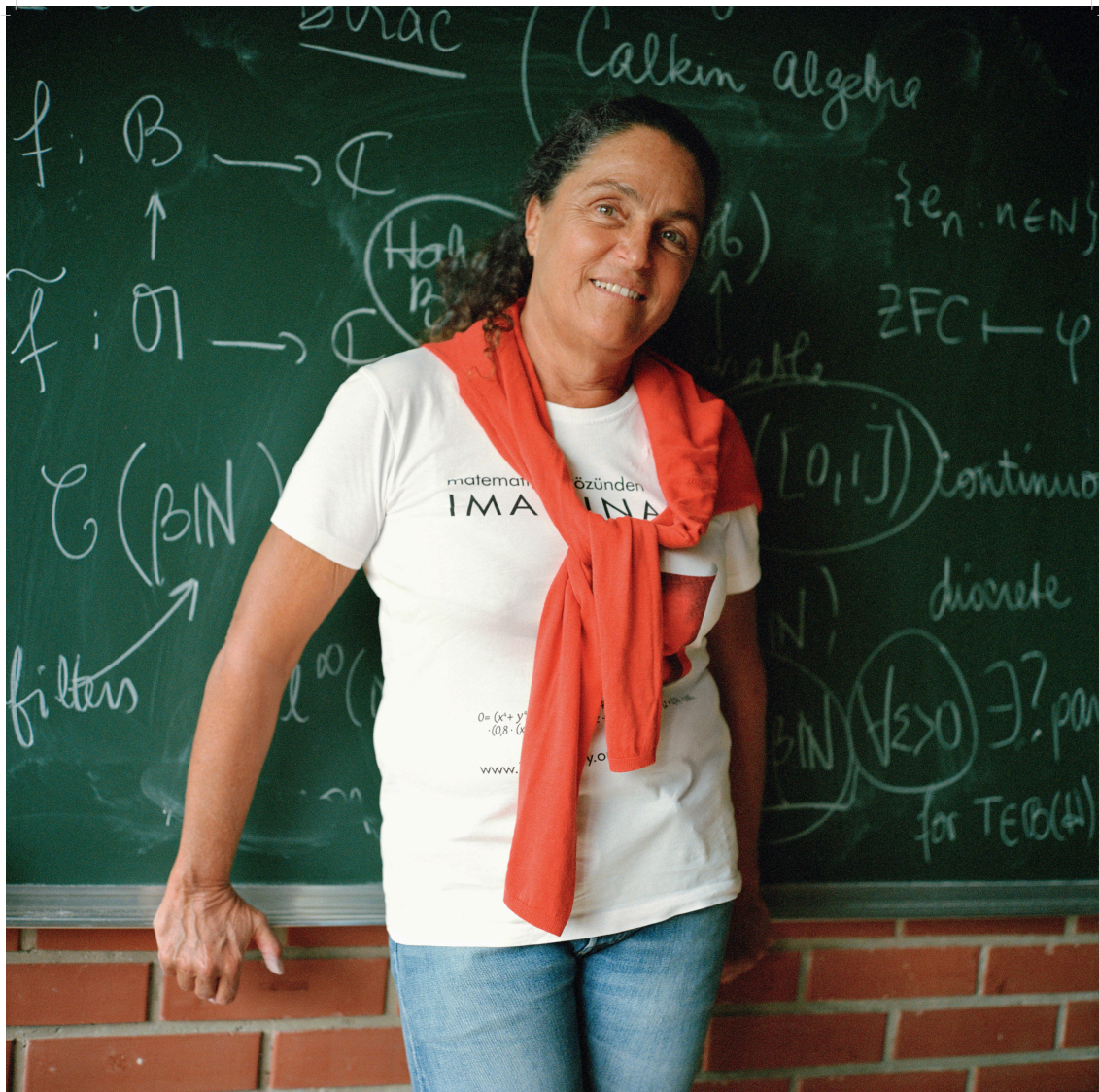
Travaille dur ! Le réseau et la collaboration sont importants, mais au bout du compte, il faut s'asseoir et travailler. Les amitiés académiques ne donnent pas de résultats concrets sans contribution réelle. On peut être une personne agréable et compétente, mais pour être coautrice d'un article, il n'y a pas de substitut à la sincérité et au travail. Avec mes étudiants, je suis toujours présente et à l'écoute, mais je n'accepte jamais de compromis sur la qualité du travail.

Quelle est ta plus belle réussite personnelle en mathématiques ?

C'est la joie d'enseigner. Rien ne me rend plus heureuse que d'entrer dans une salle de classe et de transmettre. Le sentiment que l'on a en quittant l'amphithéâtre est incomparable. Plus les étudiants sont brillants, plus l'expérience est enrichissante. J'aime mes projets de recherche, mais enseigner me comble le plus. Je ne refuserais pas un poste de recherche pure, à condition de pouvoir enseigner et encadrer des doctorants. Je suis fière de ma thèse, et je sais que je ne fais pas de recherche qui bouleverse le monde, mais je donne 100 % dans tout ce que je fais. Les mathématiques m'ont soutenue dans les périodes difficiles de ma vie. J'aime ma famille, et c'est la principale raison pour laquelle je n'ai jamais envisagé de vivre à l'étranger pour un postdoctorat.

Pourrais-tu décrire ton domaine de recherche à des non spécialistes ?

Je travaille sur de nombreux problèmes relevant des mathématiques appliquées, en ingénierie, économie, finance, ou biologie, dans le vaste domaine de l'analyse numérique. Mes recherches consistent à construire des modèles mathématiques décrits par des équations aux dérivées partielles. Les résoudre exactement est souvent impossible, donc on utilise des méthodes numériques efficaces, adaptées à chaque problème. Mon travail porte sur la mise en œuvre de ces méthodes numériques pour différentes applications, en cherchant des solutions précises et stables, fondées sur une analyse mathématique rigoureuse. D'ailleurs, mon directeur de thèse et le professeur Carsten Carstensen étaient ingénieurs avant de devenir mathématiciens. Actuellement, je m'intéresse à des problèmes mathématiques liés aux cristaux liquides, en collaboration avec des spécialistes du domaine.



Bled, Slovenia 2019

BETÜL TANBAY

COUNTRY

Turkey

AFFILIATION

Boğaziçi University, Istanbul, Turkey

RESEARCH TOPICS

Operator algebras, set theory and functional analysis

$$\ell^\infty(\mathbb{N}) \simeq \mathcal{C}(\beta\mathbb{N})$$

» Mathematics fills up life, it gives you strength. When you feel pessimistic about the world, mathematics is still there. It is not affected by climate change, by quarrels, nor by politics or economics. It is not so much a matter of being good at math or not, it is a matter of loving it. Also, it becomes more beautiful when you can share your curiosity and your work.«

» I know enough to know it is not enough. I do not sleep and wake up with a math problem in mind ... I certainly like to teach and the more I teach the more I understand. Something I really am interested in is repetition. Artists, musicians, dancers rehearse and repeat. In French the word "répéter" means to repeat and also to rehearse. Research also means a lot of repetition, you repeat and repeat again and at some point something new comes out of this repetition. The feeling of stagnation, that you are in a vicious circle, is preparation for creation ...«

» I think one of the big problems of mathematics is secondary education. Mathematics should be perceived as a game by children, how can it become a nightmare? You have to work hard to turn such a beautiful subject into a nightmare. Learning to write and read does not become a nightmare, why does math? [...] Mathematics is more accessible than people think.«



Betül Tanbay - Turquie

Comment et quand as-tu choisi de faire des mathématiques ?

Le père de mes deux enfants, que je connais depuis mes 14 ans, affirme que lorsque nous nous sommes rencontrés, je lui ai dit que j'allais étudier les mathématiques. C'est la seule trace que j'ai de cette décision précoce. J'ai en effet toujours été curieuse des mathématiques et j'ai voulu en apprendre davantage sur les nombres, les vecteurs, les structures, par pure curiosité. J'aimais aussi les langues, et les mathématiques sont une langue, avec sa syntaxe et sa sémantique. Lorsque la syntaxe est si bien construite, la sémantique peut s'épanouir. Je trouve fascinant que chaque langue permette d'atteindre des profondeurs différentes. Je suis née à Istanbul, mais nous avons déménagé à Ankara pendant mon enfance, et j'ai fréquenté une maternelle francophone très proche de notre maison, qui faisait partie de l'École Française où j'ai aussi fait ma scolarité primaire. Là, j'ai pu apprendre l'anglais et l'allemand. J'ai donc appris l'anglais dans une école française, et je suis toujours étonnée de voir combien il est difficile pour les Français de ma génération de parler anglais. Plus tard, à Berkeley, sans en parler à mes directeurs de thèse, j'ai aussi appris l'espagnol. Comme beaucoup de jeunes de ma génération ayant fréquenté une école française, j'étais censée aller en France pour étudier. C'était la fin des années 1970, avant le coup d'État militaire de 1980, une époque où des dizaines d'étudiants universitaires étaient tués chaque jour. Les familles essayaient donc d'envoyer leurs enfants à l'étranger dès qu'elles le pouvaient. À 17 ans, je suis partie à Paris pour ma dernière année de lycée, au célèbre Lycée Janson-de-Sailly. Mon mari, qui était alors mon petit ami, avait étudié dans un lycée allemand à Istanbul et faisait ses études à Karlsruhe. Pour me rapprocher de lui, j'ai déménagé à Strasbourg, à l'Université Louis Pasteur (aujourd'hui Université de Strasbourg). Après avoir obtenu ma licence, j'ai pensé qu'en étudiant la philosophie des mathématiques, je comprendrais mieux les mathématiques. C'est ainsi que j'ai décidé de postuler à Berkeley, où existait un groupe de Logique et Méthodologie des Sciences fondé par Alfred Tarski. Au début, je me suis sentie totalement perdue : tout était si différent des cours de logique que j'avais suivis en France. Le groupe de logique se trouvait au septième étage d'Evans Hall, où le département de mathématiques occupait les quatre derniers étages. Ses membres comptaient parmi les chercheurs les plus brillants de leur génération, mais plus d'un avait déjà séjourné dans un hôpital psychiatrique. Trop d'abstraction peut être nocif ! Il y a une fine ligne entre l'intelligence et la folie.

As-tu été encouragée par ta famille, tes amis ou d'autres personnes autour de toi ?

Je peux dire sans hésitation que tout le monde m'a soutenue. Je viens d'un quartier protégé d'Istanbul, et j'ai eu une enfance et une jeunesse heureuses. On ne m'a pas poussée à faire des choix. Je ne viens pas d'une famille d'universitaires : mon père était homme d'affaires, ma mère ne travaillait pas. Cependant, mes parents et mes grands-parents parlaient des langues étrangères, l'un de mes grands-pères en parlait sept. C'était un signe d'éducation dans notre pays. Mon père m'a dit : « Si tu pars à l'étranger, voyage et apprends une nouvelle langue chaque année », donc il n'y avait aucune pression académique. Je suis la seule des trois enfants à avoir choisi d'étudier les mathématiques et à avoir fait une carrière universitaire. Ma sœur est danseuse, la meilleure chorégraphe de Turquie ; mon frère a étudié l'ingénierie informatique avant de se tourner vers les affaires.

As-tu rencontré des obstacles dans ta carrière de mathématicienne ?

J'ai découvert le mot *modèle* (au sens de *rôle modèle*) pour la première fois pendant ma thèse, aux États-Unis. On m'a demandé qui était mon « role model », et je ne comprenais pas ce que cela signifiait. J'ai ensuite compris qu'aux États-Unis, beaucoup de jeunes filles entendaient dire que les mathématiques n'étaient pas faites pour elles. Ce n'est que tardivement que j'ai découvert que les femmes pouvaient être discriminées dans ce domaine. Je ne me souviens d'aucun épisode de discrimination pendant mes études en Turquie ou en France, même si la plupart des professeurs à Strasbourg étaient des hommes. Je me souviens toutefois qu'un professeur m'a fait une remarque négative lorsque je lui ai dit que je partais à Berkeley pour faire une thèse. C'était un géomètre, et il m'a dit que je n'étais pas assez dévouée. Peut-être avait-il raison, du moins en géométrie. Je fais partie de la génération à qui l'on a enseigné « les maths modernes » : nous avons appris les espaces vectoriels au lycée, sans jamais voir un triangle ! Résultat, à l'université, nous étions complètement perdus en géométrie. Pendant ma thèse, j'ai eu la chance, et la malchance, de tomber sur un problème extrêmement difficile : le problème de Kadison-Singer, posé en 1959. Mon directeur, Robert Solovay, grand logicien et excellent mathématicien, m'a toujours dit que le problème était soluble, même s'il n'était pas spécialiste du domaine. En 1979, Joel Anderson avait reformulé le problème en une conjecture appelée *Anderson's paving conjecture*. Ignorant ses travaux, je redécouvrais des corollaires déjà connus. J'ai même pleuré un jour dans un avion en découvrant qu'un résultat que je pensais original avait été prouvé dix ans plus tôt. J'étais à la fois désespérée et fière : un grand mathématicien avait prouvé ce que j'avais trouvé. Mais cela signifiait que ma thèse prendrait plus de temps ! Finalement, ce problème difficile a eu un impact positif sur toute ma carrière scientifique. Il m'a forcée à apprendre beaucoup, et comme la conjecture est restée ouverte jusqu'en 2013, elle a guidé mes recherches pendant des décennies. J'aime transformer les obstacles en opportunités, et j'ai tendance à penser que j'ai de la chance, sans doute un trait hérité du positivisme de ma mère. Ceci dit, la situation politique en Turquie a toujours influé sur la vie des universitaires, et sur la mienne aussi, même si moins gravement que pour d'autres. Beaucoup de mes camarades de classe ont été emprisonnés et torturés au début des années 1980 pour avoir appartenu à des mouvements de gauche. Les réformes universitaires du coup d'État de 1980 ont eu un effet durablement négatif sur la recherche. Plus récemment, lors de la tentative de coup d'État de 2016, tous les universitaires ont été interdits de quitter le pays — je n'ai donc pas pu assister au congrès de l'EMS à Berlin, où j'étais candidate au comité exécutif. Ces dernières années, des centaines d'universitaires ont perdu leur poste pour avoir signé une pétition pour la paix. Ce sera, j'en suis sûre, considéré plus tard comme une période néfaste pour la vie académique et une cause majeure de fuite des cerveaux.

Betül Tanbay - Turquie

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ? As-tu des regrets ? Quelles en sont les joies et les difficultés ?

Je n'ai jamais regretté d'avoir choisi les mathématiques, pas une seule seconde. Je les trouve exigeantes, sérieuses et magnifiques, parfois épuisantes, certes, mais la vie n'est-elle pas ainsi ? Les mathématiques sont dures parce qu'elles ne tolèrent ni la paresse ni l'approximation. Elles demandent de la rigueur et de la persévérance, mais elles remplissent la vie, elles donnent de la force. Quand tout semble aller mal dans le monde, les mathématiques restent vraies. Elles ne dépendent ni du climat, ni de la politique, ni de l'économie. Ce n'est pas tant une question d'« être bon » que d'aimer ça. Et elles deviennent encore plus belles quand on peut partager sa curiosité et son travail. J'étais plutôt bonne au lycée, mais ensuite je ne me suis jamais sentie exceptionnelle. Être à Berkeley montrait que je m'en sortais bien, mais je me sentais moyenne, et je préfère d'ailleurs être dans des environnements où je me sens moyenne. Je n'ose pas toujours me dire « mathématicienne » : je n'ai pas consacré ma vie entière à la recherche. J'enseigne depuis plus de trente ans, mais sans faire de recherche en continu. Aujourd'hui, je ne me considère plus comme chercheuse active, je sais assez pour savoir que je n'en sais pas assez. J'aime enseigner, et plus j'enseigne, plus je comprends. Ce qui m'intéresse particulièrement, c'est la répétition. Les artistes, les musiciens, les danseurs répètent. En recherche aussi, on répète encore et encore, et soudain, quelque chose de nouveau émerge. Cette impression de stagnation prépare la création. J'adore ce moment où, après avoir buté toute la nuit, tout devient clair au réveil. C'est un processus fascinant, qui disparaîtra peut-être avec les ordinateurs. Je ne suis pas convaincue que l'intelligence artificielle ne soit que bénéfique ; je me méfie de son effet sur l'humanité. Les mathématiques sont une création humaine d'une beauté divine. Elles ouvrent le ciel, mais nous rappellent aussi nos limites. Gödel, avec son théorème d'incomplétude, nous a appris l'humilité : même dans notre propre création, nous ne sommes pas omnipotents.

Que conseillerais-tu à une jeune femme de ton pays qui souhaite commencer une carrière en mathématiques ?

En Turquie, le concours d'entrée à l'université est très sélectif, donc beaucoup d'étudiants ne choisissent pas vraiment leur filière. Étudier les mathématiques n'est donc pas toujours un choix conscient. Je commencerais par aider une jeune fille à comprendre ses forces et ses limites, à s'évaluer honnêtement. Les notes comptent moins que la passion. On peut toujours rattraper un retard si l'on est motivé. Je chercherais donc avant tout un véritable désir d'apprendre, un signe de passion. Et si je le voyais, je l'encouragerais à persévérer. Je n'attends pas que mes étudiants deviennent tous des mathématiciens, mais je veux qu'ils développent un respect profond pour leur travail. Je me souviens que lorsque j'ai rencontré la professeure de piano avec qui je voulais étudier, Jeanne Stark-lochmans, je lui ai dit que je jouais « pour le plaisir ». Elle m'a répondu : « On peut être sérieux et s'amuser. » J'ai beaucoup appris d'elle. Aujourd'hui, les jeunes communiquent sans rigueur, lisent à peine les phrases jusqu'au bout. En classe, je fais souvent lire à voix haute les théorèmes avant de les démontrer. Faire des maths apprend à lire, écrire et écouter. Même si les mathématiciens ne sont pas les plus sociables, ils peuvent transmettre ces compétences. Et la pensée analytique est essentielle pour tout être humain.

Pourrais-tu décrire la réussite dans ta carrière de mathématicienne dont tu es la plus fière ?

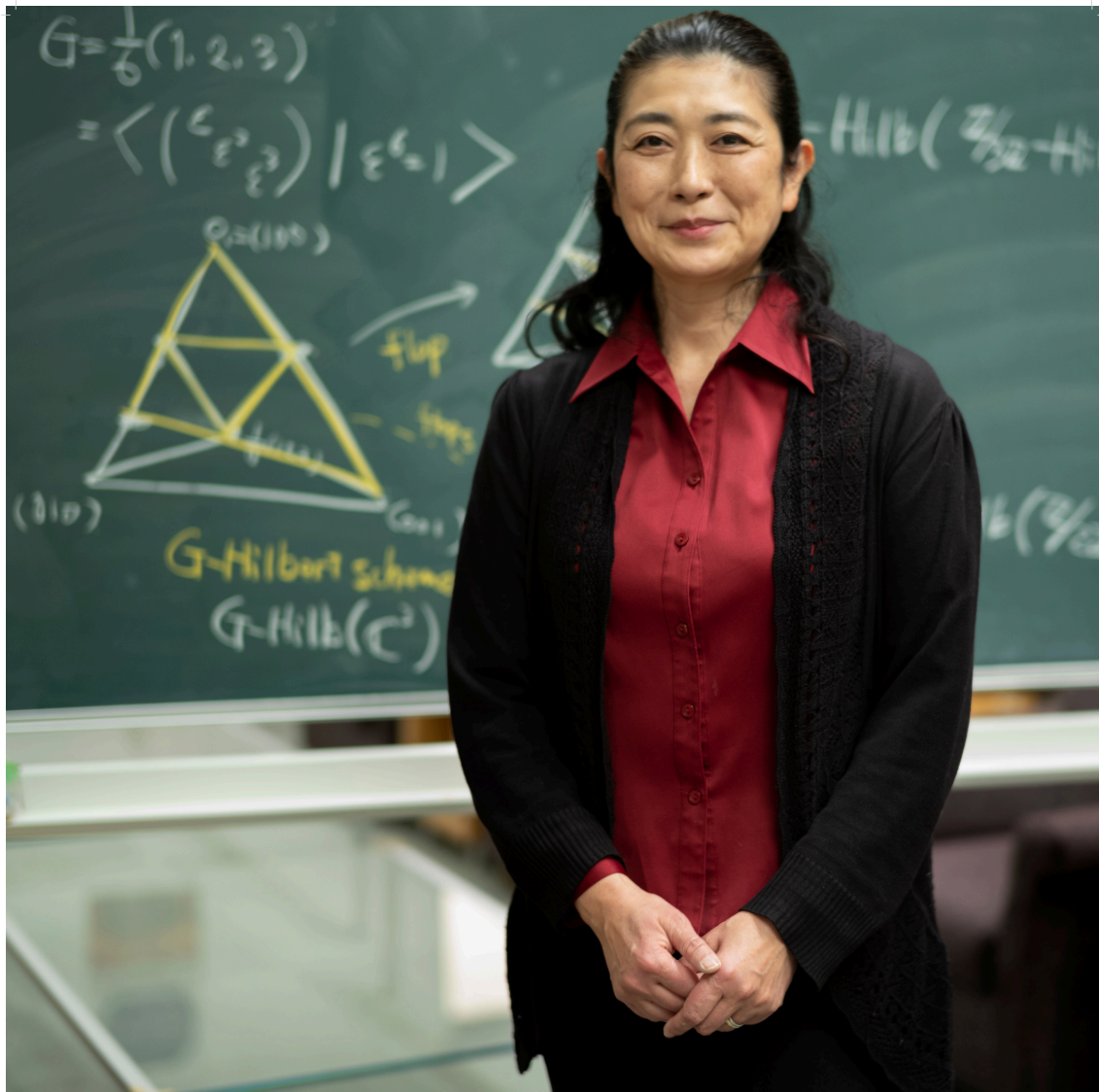
C'est un grand plaisir d'être citée par les chercheurs majeurs de mon domaine, certains ont même qualifié mes travaux d'« élégants ». J'avais toujours dit que je serais heureuse si le problème sur lequel je travaillais était résolu de mon vivant. Il l'a été. Cela m'a suffi. Je n'aime pas la compétition : j'aime partager, comprendre, apprendre. Je joue au tennis, mais sans obsession de gagner, même si je suis déçue quand je sens que j'aurais pu mieux faire. Autre source de fierté : les évaluations de mes étudiants. Elles me donnent envie de continuer.

Peux-tu décrire ton domaine de recherche pour un non-spécialiste ?

Le problème sur lequel je travaille concerne ce qu'on peut savoir d'un ensemble global à partir d'informations partielles sur un sous-ensemble. Autrement dit, dans quelle mesure les informations sur le petit ensemble s'étendent-elles au grand ? C'est un problème d'extension. Il existe plusieurs façons d'« étendre tout en préservant certaines propriétés ». Ma question est de savoir si cette extension est unique ou non. Ce problème d'extension, lié à des fonctions appelées états, a été soulevé par Dirac pour des raisons physiques. Il s'est avéré équivalent à un problème beaucoup plus simple impliquant des matrices, comme celles d'un Sudoku 9x9. Un problème né de la physique devient ainsi un problème mathématique sur les fonctions, puis se réduit à un problème de pavage de matrices, plus simple à traiter. Cette transformation, du problème de Dirac dans les années 1940 jusqu'à sa résolution en 2013, a pris plusieurs décennies. Et la solution n'a même pas utilisé tout cela, mais... des polynômes ! Cette façon de traduire les problèmes d'un domaine à l'autre est fascinante, même pour les non-spécialistes.

Souhaitez-vous ajouter quelque chose ?

Je pense que l'un des grands problèmes des mathématiques, c'est l'enseignement secondaire. Les mathématiques devraient être perçues comme un jeu par les enfants, comment une matière si belle peut-elle devenir un cauchemar ? Il faut un certain talent pour transformer une telle beauté en cauchemar ! Apprendre à lire et à écrire ne devient pas une phobie, alors pourquoi les mathématiques ? L'enseignement des maths éloigne les gens de la beauté de la discipline. On sait que la musique est belle, mais on ignore que les maths le sont aussi. On n'a pas besoin de jouer Beethoven pour aimer la musique ; de même, on n'a pas besoin d'être un génie pour aimer les maths. Parfois, j'enseigne le théorème fondamental du calcul intégral à des personnes qui ont quitté l'école depuis quarante ans : elles adorent ça et regrettent de ne pas l'avoir appris ainsi plus tôt. Je compare souvent les mathématiques à l'art, aux langues, et même au droit. Dans le droit, le langage est complexe pour exclure, mais il est fascinant d'y penser en termes de syntaxe et de sémantique. Peut-être qu'en mathématiques, nous cherchons avant tout à être justes, tandis qu'en droit, on veut surtout avoir raison.



Tokyo, Japan 2023

YUKARI ITO

COUNTRY
AFFILIATION
RESEARCH TOPICS

Japan
Kavli IPMU, the University of Tokyo
Algebraic geometry, resolution of singularities

$$\chi(M, G) = \frac{1}{|G|} \sum_{gh=hg} \chi(M^{\langle g, h \rangle})$$

» I'm happy that I get to do mathematics. I can think freely, and I'm very happy when I discover new things. It's also very interesting to have different ideas than other people. These are the joys of mathematics. Teaching math is also interesting. It makes me very happy when I see that change in my students' eyes or expressions, when they understand something.«

» At Nagoya University, I started a women's lunch [and] we met one hour a week [...]. We didn't necessarily discuss mathematics. We felt the need to meet because we had less information than men who had more opportunities to communicate with each other, and had so much more information. [...] We women in the field, not just mathematics, could not get the same level of information, so we would meet up at this lunch and share information, talk about our experiences, how we felt.«

» Nowadays, many high school students focus on memorizing the answers in their textbooks when it comes to mathematics, instead of thinking for themselves. I think they're missing out on the most interesting part of mathematics. They try to memorize so many formulas, which is very difficult. Even I cannot do that. I think if that's what they are doing, it's natural that they don't like mathematics. I want to tell them that that is not mathematics. Mathematics is the joy of thinking.«



Yukari Ito - Japon

Peux-tu te présenter brièvement et nous dire quand tu as choisi de faire des mathématiques ?

Je suis mathématicienne à l'Institut Kavli IPMU de l'Université de Tokyo. Ma spécialité est la géométrie algébrique, et je travaille sur la résolution des singularités. J'ai aimé les mathématiques depuis mon enfance, ainsi que les puzzles et l'origami. Ma mère était professeure de mathématiques au lycée avant de se marier. Elle a arrêté de travailler à son mariage, mais elle avait beaucoup de livres de mathématiques et m'a aussi enseigné certaines notions. Quand j'étais adolescente, je refusais de lui poser des questions sur les maths. Je ne voulais tout simplement pas qu'elle m'en enseigne, sans doute par esprit de rébellion. Au lycée, je voulais devenir architecte. J'étais très intéressée par le design architectural et les structures. Puis j'ai étudié les mathématiques, ensuite la physique, et j'ai réalisé que j'aimais vraiment les mathématiques. Je mettais du temps à faire mes calculs, cependant. J'étais dans un lycée public mixte, et j'avais l'impression que les garçons ne travaillaient pas beaucoup d'habitude, mais qu'ils étudiaient très intensément avant les examens et obtenaient de bons résultats. J'étais plutôt du genre à étudier un peu chaque jour. J'avais l'impression qu'ils étaient meilleurs que moi, ce qui me rendait un peu triste. J'ai échoué à mon premier examen d'entrée à l'université. Au Japon, on passe ces examens à la fin de la troisième année de lycée. Comme j'ai échoué, je n'ai pas pu intégrer d'université. Je suis donc allée dans une école préparatoire, un établissement spécial pour se préparer à l'entrée à l'université. On y avait des cours de mathématiques, de physique, d'anglais, etc. La plupart des professeurs de mathématiques enseignaient aussi à l'université. Ils nous donnaient des cours de maths du lycée, mais parlaient aussi de leurs recherches. C'était très intéressant et je m'amusais beaucoup. C'est ce qui m'a donné envie de faire de la recherche en mathématiques. Les cours duraient environ 50 minutes. Certains professeurs expliquaient le manuel en 10 minutes, puis passaient les 40 minutes restantes à parler de leurs travaux de recherche. Ils nous présentaient un problème et nous mettaient au défi de le résoudre. Ils disaient : « Si vous pouvez le prouver, vous pouvez écrire l'article avec moi. » Tout le monde était enthousiaste et essayait de résoudre ce problème plutôt que ceux du manuel. C'était vraiment passionnant. D'autres professeurs commençaient par corriger les exercices du manuel, puis les modifiaient pour les généraliser : « Voici le cas en deux dimensions, mais que se passe-t-il en n dimensions ? » C'était une approche plus axée sur la recherche, que j'ai trouvée fascinante. C'est grâce à cette école préparatoire que j'ai décidé de me consacrer aux mathématiques. J'ai repassé l'examen d'entrée, je l'ai réussi, et je suis entrée au département de mathématiques de l'Université de Nagoya. La plupart des notions du programme, je les avais déjà apprises à l'école préparatoire, donc les premiers cours à l'université m'ont paru très ennuyeux. Comme il n'y avait pas de recherche mathématique au début du cursus, je suis allée chercher des occasions d'en faire. Parfois, des professeurs donnaient des conférences d'introduction pour les étudiants de première année, auxquelles j'assistais pour poser des questions. Ensuite, je leur rendais visite pour parler de mathématiques et demander des recommandations de lecture. En deuxième année, j'ai trouvé des amis avec qui lire ces livres. C'était une sorte de club d'étude « par hobby ». Nous lisions les mêmes ouvrages, les discussions, et étudions ensemble. J'ai rencontré beaucoup de personnes comme ça. Mais l'Université de Nagoya ne suffisait pas à ma soif d'apprendre, et il y avait peu de départements de mathématiques dans les universités voisines. J'ai donc cherché à rencontrer des étudiants de l'Université de Kyoto et nous avons organisé un camp commun pendant les vacances de printemps. À Kyoto, les étudiants étaient très brillants et travaillaient énormément. Cette expérience m'a vraiment donnée envie de devenir mathématicienne dès le début de mes études universitaires. Après ma licence, je suis retournée à Tokyo pour faire mes études de master et de doctorat à l'Université de Tokyo.

As-tu été encouragée par ta famille, tes amis ou d'autres personnes autour de toi ?

Mes parents, par exemple, n'ont pas mal réagi à mon échec à l'examen d'entrée. Un professeur de mon lycée avait dit à ma mère que je ne réussirais pas car je n'avais pas assez étudié, mais que je pourrais intégrer une meilleure université l'année suivante. Ma mère me l'a raconté après que j'ai finalement été admise. Beaucoup d'élèves de mon lycée visaient des universités prestigieuses, et plus de la moitié n'ont pas pu y entrer la première année. On profitait simplement de la vie lycéenne, j'étais dans le club photo et dans la chorale, mais cela ne m'a pas bien préparée aux examens. Ma mère était professeure de mathématiques, et mon père travaillait dans une entreprise agroalimentaire. Il avait étudié la chimie et la biologie, donc on était une famille « scientifique ». Ils m'ont toujours dit que je pouvais faire ce que je voulais. Enfant, je changeais souvent d'avis : « Je veux faire ceci », « Je veux faire cela », et ils m'encourageaient toujours. J'aimais les mathématiques, mais je ne pensais pas devenir mathématicienne quand j'étais petite. Comme je l'ai dit, la vie étudiante au lycée était joyeuse, et rater l'examen d'entrée n'était pas une catastrophe : on pouvait étudier un an de plus et réessayer. Au Japon, les lycéens doivent choisir entre la filière scientifique et la filière littéraire, mais mon lycée ne faisait pas cette distinction. Il y avait toutes sortes d'élèves : certains voulaient devenir chanteurs, architectes, scientifiques, musiciens, artistes... Cette diversité m'a beaucoup marquée. Au début, j'étais inquiète de ne pas être « douée » en quoi que ce soit. Ces trois années m'ont permis de réfléchir à ce que je savais faire, et ce fut finalement une période très positive.

As-tu rencontré des obstacles dans votre carrière de mathématicienne ?

On parle beaucoup aujourd'hui de la place des femmes en mathématiques, mais je n'y pensais pas du tout à l'université. Au lycée, cela ne me dérangeait pas, mais à l'université, un peu plus. Certains garçons venaient de lycées non mixtes, donc ils n'étaient pas habitués à côtoyer des filles. Mais cela a changé avec le temps. L'expérience la plus difficile a été à l'Université de Tokyo. Il y avait très peu de femmes, et on se sentait constamment observées, par les étudiants, mais aussi par les professeurs. J'avais l'impression qu'ils savaient tout : avec qui on déjeunait, ce qu'on faisait, où on allait... C'était très pesant. Aujourd'hui encore, il y a encore moins de femmes qu'à mon époque. Cette atmosphère me rendait si mal à l'aise que je rentrais chez moi aussitôt les cours terminés. À Nagoya, j'avais beaucoup d'amis, on discutait de maths, on faisait des clubs d'étude. À Tokyo, ce n'était pas du tout le cas. Les étudiants étaient peut-être excellents, mais il n'y avait aucune interaction. C'était triste. Je me suis donc tournée vers d'autres universités pour échanger. Pendant mon master, j'ai commencé à contacter des chercheurs ailleurs, à leur rendre visite pour discuter de mathématiques.

Yukari Ito - Japon

Dès la première année de doctorat, j'ai commencé un travail commun avec des professeurs d'autres universités. J'ai par exemple collaboré avec Miles Reid et rédigé un article avec lui au début de mon doctorat. J'ai passé quatre mois à l'Université de Warwick, au Royaume-Uni, durant ma deuxième année de doctorat, et j'y ai rencontré beaucoup de chercheurs. Au Japon, on me demandait toujours d'abord : « De quelle université venez-vous ? Qui est votre directeur de thèse ? » Quand je répondais : « Je suis étudiante à l'Université de Tokyo sous la direction du professeur Kawamata », on me disait : « Ah, vous êtes l'étudiante femme du professeur Kawamata ! » mais jamais : « Sur quoi travaillez-vous ? » À Warwick, c'était totalement différent : personne ne se souciait de mon université ou de mon directeur, seulement de mes recherches. On me demandait : « Sur quoi travaillez-vous en mathématiques ? », et on en parlait ensemble. C'était passionnant et très libérateur. J'ai visité plusieurs universités en Europe, donné des conférences... C'était beaucoup plus agréable qu'au Japon. Le doctorat dure normalement trois ans, mais je l'ai terminé en deux. Ensuite, je suis allée à l'Université de Kyoto, au RIMS, sous la direction du professeur Saito, qui organisait beaucoup de conférences. Il n'y avait pas de chercheuses à ce moment-là, mais je m'y sentais beaucoup plus à l'aise.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ? Quels en sont les plaisirs et les difficultés ?

Je suis heureuse de faire des mathématiques. J'aime pouvoir réfléchir librement, découvrir de nouvelles idées. C'est un immense plaisir. J'aime aussi enseigner : voir le regard d'un étudiant s'illuminer quand il comprend quelque chose est un grand bonheur. Je n'ai pas de regrets, sauf peut-être de ne pas avoir pu faire autant de mathématiques quand mes enfants étaient petits. J'aime discuter avec d'autres chercheurs, mathématiciens, physiciens, etc., et j'aime aussi enseigner les mathématiques aux enfants. J'ai deux enfants, et j'ai essayé d'introduire les mathématiques non seulement à eux, mais aussi à d'autres, par le biais d'un « musée des mathématiques » à l'Université de Nagoya. Quand mes enfants étaient jeunes, j'organisais des événements à l'université pour pouvoir concilier vie familiale et travail. Je voyageais même avec ma fille aînée, jusqu'à ce qu'elle entre à l'école. Ensuite, cela est devenu difficile, et j'ai dû rester davantage au Japon. Pendant seize ans, j'ai fait la navette entre Kyoto et Nagoya. Mon mari voyageait souvent, donc c'est moi qui m'occupais principalement des enfants. Heureusement, j'avais de nombreux collègues et amis dans le monde entier. Quand je ne pouvais plus voyager, j'ai organisé des conférences à Nagoya et invité mes collègues à venir. La dernière que j'ai organisée, en 2020, juste après le début du COVID, a été entièrement en ligne. Cela a duré un mois et demi, mais beaucoup de participants, notamment des parents de jeunes enfants, étaient ravis de pouvoir enfin tout suivre à distance. La principale difficulté en mathématiques, c'est que c'est un travail à temps plein, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. C'est passionnant, mais cela empêche de faire autre chose. On ne peut pas penser aux maths quand on est avec ses enfants, donc il faut du temps et un espace à soi.

Que conseillerais-tu à une jeune femme de ton pays qui souhaite commencer une carrière en mathématiques ?

Je lui demanderais simplement : « Aimes-tu les mathématiques ? » Si elle répond oui, je lui dirais : « Alors vas-y. » Quand j'étais à Nagoya, j'ai lancé un déjeuner hebdomadaire entre femmes scientifiques. On se retrouvait une heure, chaque mercredi midi. On ne parlait pas forcément de mathématiques, mais on échangeait des informations et des expériences, car les hommes, eux, avaient plus d'occasions de communiquer et donc plus d'informations. Ces déjeuners étaient des moments de liberté : on ne se sentait pas observées, et c'était très agréable. J'ai continué cette habitude à Tokyo. Il y a beaucoup de participantes, y compris des visiteuses étrangères. Nous ne travaillons pas forcément dans la même université, mais on garde le contact, on s'écrit, on se voit au moins une fois par an. J'ai eu d'excellentes amies à Nagoya pendant mes études de licence. Beaucoup ont poursuivi jusqu'au doctorat et sont devenues chercheuses, et toutes ont connu la même situation : être très peu nombreuses dans leur domaine. Ces amitiés m'ont permis de continuer ma carrière et ma vie de chercheuse. Même si elles ne sont pas toutes mathématiciennes, nous nous comprenons très bien.

Peux-tu décrire ta plus grande réussite personnelle en mathématiques ?

Je suis fière d'avoir autant de collègues et d'amis mathématiciens dans le monde entier. Je suis aussi fière d'être membre du Conseil scientifique du Japon, et à ce titre, du comité WISE (Women in Science and Engineering), sous l'égide de l'Association des académies et sociétés scientifiques d'Asie. Grâce à cela, j'ai rencontré de nombreuses chercheuses asiatiques. J'avais beaucoup voyagé en Europe et aux États-Unis, mais peu en Asie auparavant.

Peux-tu décrire ton domaine de recherche pour un non-spécialiste ?

Je travaille sur les singularités et sur la correspondance de McKay, liée à plusieurs autres domaines des mathématiques. Quand j'explique les singularités à des physiciens, je dis que c'est comme un Big Bang ou un trou noir, ils aiment bien cette image. Au grand public, je l'explique par l'origami : quand on plie une feuille, certaines zones ont plusieurs couches, d'autres une seule, la transition entre les deux, c'est une singularité. Aujourd'hui, beaucoup de lycéens se contentent de mémoriser les réponses des manuels au lieu de réfléchir par eux-mêmes. Ils passent à côté de ce qu'il y a de plus intéressant dans les mathématiques. Ils essaient d'apprendre trop de formules par cœur, ce qui est très difficile, même pour moi. Je veux leur dire que ce n'est pas cela, les mathématiques : les mathématiques, c'est la joie de penser.

Souhaites-tu ajouter quelque chose ?

Mes parents m'ont toujours dit que je pouvais faire tout ce que je voulais, et m'ont encouragée pendant tout mon parcours. J'en suis profondément reconnaissante. Quand j'étais étudiante, mon père a eu un grave problème cardiaque et a été hospitalisé. Il a survécu, mais il craignait de mourir. Il m'a dit : « Tu dois aller en école doctorale à l'Université de Tokyo. » Il a vécu bien plus longtemps après cela, mais c'était son souhait : que je devienne mathématicienne.



Varaždin, Croatia@2019

BLAŽENKA DIVJAK

COUNTRY

Croatia

AFFILIATION

University of Zagreb, Croatia

RESEARCH TOPICS

Non-Euclidean geometry, pseudo-Galilean geometry, strategic decision making in higher education, e-learning, mathematical education

$$\bar{B}_6 : \begin{pmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ d & \eta_{ch\ell} & \eta_{sh\ell} \\ e & \eta_{sh\ell} & \eta_{ch\ell} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}; \eta = \pm 1$$

» It made me understand for the first time that [...] mathematics is not only about solving problems but also about building structures.«

» Mathematics is a hard science and you cannot pretend to be a mathematician. If you want to be successful as a mathematician, you should be very sincere and very hard-working. There are prejudices against mathematicians, who are often viewed as introverts, not very sociable and not very useful people. From my experience, I know that there are many mathematicians who are quite the opposite.«

» Mathematics is an overarching subject and offers a way of life. With a serious education in mathematics, you can approach problems in a certain way, thinking on an abstract level and generalizing in order to try to find a common thread to different problems.«



Blaženka Divjak - Croatie

Comment et quand as-tu choisi de faire des mathématiques ?

À l'école primaire, je voulais devenir enseignante. J'adorais aller à l'école, j'y avais une vie sociale très intense. J'étais active dans différents groupes, j'écrivais des pièces de théâtre et je faisais aussi un peu de théâtre. J'étais très bonne en maths, cela me semblait facile. J'aimais résoudre des problèmes et je percevais la beauté des mathématiques. Je lisais aussi énormément, jusqu'à trois ou quatre livres par semaine, de tous genres. Nous avions une petite ferme près de la ville de Varaždin, la ville où je vis aujourd'hui. Pendant toute mon enfance à la ferme, je me suis sentie très proche de la nature et des gens qui vivaient autour de nous. C'était une période très heureuse, éclairée par les livres, la science et les amis. J'ai eu du mal à me décider pour une matière et c'est au lycée (le gymnasium), à 16 ans, que j'ai choisi les mathématiques. Quand j'ai terminé mes études secondaires, j'ai commencé une licence de maths et de physique à l'université de Zagreb. J'ai combiné les deux matières parce que je voulais devenir professeure de maths et de physique. J'ai eu un choc en entrant à l'université, c'était en 1985, car les maths n'étaient plus amusantes. Beaucoup d'étudiants ont abandonné. Les théorèmes, les preuves, tout cela semblait déconnecté de la réalité. Environ 40 % d'entre nous ont terminé la première année, et 60 % ont abandonné. J'ai fini l'université quatre ans plus tard, en 1989, assez vite car il aurait été difficile pour mes parents de me soutenir plus longtemps. J'ai compris très tôt comment étudier efficacement, ce qui m'a beaucoup aidée à réussir. Pourtant, pendant les deux premières années, j'ai perdu le plaisir de faire des maths. Ensuite, ma perception des maths s'est améliorée. À la fin de mes études de master, j'ai rencontré des professeurs qui se souciaient des étudiants, pas seulement du contenu. Ils voulaient transmettre quelque chose au-delà de la matière. À ce moment-là, je voulais toujours devenir professeure de maths et de physique. Juste après avoir obtenu mon diplôme, j'ai commencé à enseigner dans mon ancien lycée, mais je me suis demandé si c'était vraiment ce que je voulais faire. Alors je me suis inscrite à la faculté des sciences de Zagreb pour des études de troisième cycle : deux à trois ans pour le master, puis trois à quatre ans pour le doctorat. À l'époque, les études postgraduées duraient deux à trois ans de plus qu'aujourd'hui. De 1990 à 1994, j'ai travaillé au lycée environ 28 à 30 heures par semaine, l'équivalent d'un temps plein avec des heures supplémentaires. J'enseignais aussi à des élèves venus d'autres régions de Croatie à cause de la guerre. En parallèle, je préparais mon master. C'était une expérience très enrichissante sur le plan personnel, mais aussi la période la plus difficile de ma vie. La guerre faisait rage en Croatie, et les mathématiques, avec leur belle structure, étaient pour moi une échappatoire. C'était à la fois une période très dure et très agréable. J'aimais travailler dans ce lycée où j'avais des élèves très talentueux. J'ai tellement appris durant cette période, socialement, personnellement et scientifiquement. Si je regarde en arrière, c'était sans doute la période la plus formatrice de ma vie. En 1994, j'ai commencé à travailler à l'université, à la faculté d'informatique, avec une charge d'enseignement plus légère, 10 à 12 heures par semaine, et la possibilité de consacrer du temps à la recherche. Aujourd'hui, en tant que professeure titulaire, j'enseigne beaucoup moins, environ cinq heures par semaine. J'ai obtenu mon master en 1994 et mon doctorat en 1998, sous la supervision des professeurs Boris Pavković et Dragutin Svrtna à Zagreb. Emil Molnár, à Budapest, était conseiller, et Hans Vogler, de Graz (Autriche), faisait partie du jury. Tous les quatre m'ont beaucoup aidée à comprendre la beauté des mathématiques et de la recherche. À l'époque, nous avions chaque année un colloque de géométrie d'une semaine, réunissant des participants croates, hongrois et autrichiens. Ces rencontres ont joué un rôle très important pour moi. Pendant la guerre en Croatie (1990–1995), on m'a encouragée à quitter le pays et j'en ai eu l'occasion. C'était une décision difficile, surtout avec une famille. Je me suis mariée en 1992, à 25 ans, et nous avons adopté une fille, qui a aujourd'hui 24 ans. Mon mari est ingénieur en mécanique et ma fille travaille dans les relations publiques, aussi loin que possible des métiers de ses parents (rire). Finalement, j'ai décidé de rester, et je pense avoir fait le bon choix. Depuis, je travaille comme professeure d'université au département de mathématiques de la faculté d'organisation et d'informatique de l'université de Zagreb. J'ai passé du temps à l'étranger, aux États-Unis et en Europe, par exemple, un semestre à l'université d'Édimbourg en 2015.

Est-ce que ta famille, tes amis ou ton entourage t'ont encouragée ?

Mes parents n'avaient qu'une éducation primaire. Ma mère avait une formation professionnelle de cuisinière, qui est devenue son métier, et mon père a commencé à travailler dans la construction à 15 ans. Il racontait souvent des histoires intéressantes sur les îles Brioni, l'île de Tito, où il avait travaillé par hasard. Mes parents tenaient une petite ferme et, enfants, nous les aidions après l'école. Ils étaient très conscients de l'importance de l'éducation et nous ont encouragés à finir le lycée. Ils ne voulaient pas que leurs enfants suivent la même voie qu'eux et espéraient que nous aurions une vie meilleure. Mes deux grands-mères étaient analphabètes. Je suis la première de la famille à être allée à l'université, et j'ai un doctorat en mathématiques. C'est dire la différence de parcours entre les générations. Ma mère était très volontaire et ne tolérait pas les différences entre les rôles de mon frère et les miens à la maison. Elle se battait pour l'égalité des chances. Nous devions tous deux cuisiner et travailler à la ferme. Aujourd'hui, à 80 ans, elle est toujours aussi affirmée et fidèle à ses convictions. Mon frère a terminé le lycée. Il vit sur la ferme avec sa famille, il a même un petit-fils, et il travaille comme mécanicien automobile. Ils vivent avec notre mère, dans une grande maison. Mon père est mort d'un cancer en 2007, assez tôt. Mon frère et moi sommes très proches, tout comme nos enfants. Nous nous rendons visite souvent, tout comme du côté de mon mari. Je tiens énormément à ces liens familiaux, c'est sans doute une des raisons pour lesquelles je suis restée dans le pays. Avoir une famille proche rend la vie plus heureuse et plus épanouissante. Mon mari a sa propre petite entreprise de conception de systèmes de chauffage et de climatisation. Il m'a toujours soutenue, tout comme ma fille. Ce soutien a été essentiel quand j'ai dû prendre des décisions importantes. Maintenant que je suis ministre, il est encore plus précieux.

As-tu rencontré des obstacles dans ta carrière de mathématicienne ?

Les obstacles ont toujours été surmontables. La première fois que j'ai eu des doutes, c'était au début de mes études. Ensuite, un autre défi est venu quand j'ai décidé de sortir de la recherche pure. J'ai heurté le "plafond de verre" quand j'ai postulé au poste de rectrice. Choisir de rester en Croatie en 1990 a aussi été un obstacle, car je n'avais pas accès à la littérature scientifique ni à un environnement de recherche aussi stimulant qu'ailleurs dans le monde. Pour mettre ces obstacles en perspective, je vais retracer quelques étapes de ma carrière. Après avoir rejoint la faculté d'informatique, j'ai travaillé intensément en mathématiques pures, tout en m'intéressant beaucoup à la pédagogie et à la collaboration interdisciplinaire. Il me semblait important de montrer comment les mathématiques se relient à d'autres domaines, notamment dans une faculté d'informatique. J'ai coordonné plusieurs projets sur les applications des mathématiques, puis j'ai été vice-doyenne pour la science, la recherche et la coopération internationale de 1999 à 2003, puis de 2007 à 2010. En parallèle, j'ai créé un centre de projets internationaux à la faculté d'informatique et commencé à publier dans les domaines de la prise de décision et de l'e-learning. En 2010, j'ai été promue professeure titulaire. Malheureusement, cette promotion ne reposait que sur mes recherches en mathématiques pures. Ma carrière scientifique a été évaluée par la faculté de mathématiques sur la base de mes publications et de mes résultats en recherche. Comme je travaillais aussi intensément dans les sciences de l'information, l'e-learning et la prise de décision, j'ai également été reconnue comme conseillère scientifique en sciences de l'information. En quelque sorte, j'ai eu deux vies scientifiques : l'une en mathématiques, l'autre dans la prise de décision et l'e-learning. J'y joue des rôles différents : en maths, j'enseigne et je fais de la recherche ; en informatique, je peux encadrer des doctorants, mais je n'y enseigne pas.

Blaženka Divjak - Croatie

Au début de ma carrière, la recherche en mathématiques était si exigeante que je n'avais pas le temps pour autre chose. Les maths étaient un vrai défi, et je me demandais souvent quel impact concret elles pouvaient avoir sur la société. Je ressentais le besoin de faire plus. Une partie de moi voulait contribuer d'une manière utile au-delà de mon propre développement scientifique. Aujourd'hui, en travaillant sur les applications, je réalise que mon bagage mathématique m'aide énormément, dans ma façon de penser, de résoudre des problèmes, de poser des questions, de construire des arguments. Être mathématicienne est essentiel pour moi, y compris dans mon approche des domaines interdisciplinaires liés aux maths. Jusqu'en 2009, j'étais professeure d'université, très impliquée dans les collaborations internationales, ce qui signifiait beaucoup de voyages. Il fallait trouver un équilibre entre ma vie de famille, mes longues heures de travail et mes déplacements, alors j'essayais souvent d'emmener ma fille avec moi à des conférences ou des projets. Je me souviens d'une conférence à Galway, en Irlande : ma fille, alors âgée de neuf ans et très vive, a levé la main à la fin du discours d'ouverture du recteur pour lui demander si elle pourrait un jour étudier dans son université et comment faire pour postuler ! (rire) Elle me dit aujourd'hui qu'elle aimait beaucoup voyager avec moi. Mon mari, à cause de son entreprise, ne pouvait pas toujours nous accompagner. En 2010, après avoir été vice-doyenne, je suis devenue vice-rectrice de l'université de Zagreb (2010-2014), responsable des étudiants et des programmes d'études. L'université compte environ 75 000 étudiants, c'est l'une des plus grandes d'Europe. Mon bureau se trouvait à Zagreb, à environ 80 km de Varaždin, donc je faisais le trajet tous les jours. J'utilisais ce temps de route pour me vider la tête ou préparer ma journée. À la maison, nous partagions les tâches : mon mari est un excellent cuisinier, mais il n'aime pas trop faire le ménage (rire). Comme ma mère, j'aime aussi beaucoup cuisiner. En 2014, j'ai été candidate au poste de rectrice de l'université de Zagreb. Nous étions six candidats. Même si les pronostics n'étaient pas en ma faveur, je suis arrivée jusqu'en finale et j'ai perdu à une voix près. Ce fut la première fois que j'ai senti le poids du plafond de verre. J'avais préparé un très bon programme durable, mais lors des réunions officielles, on me demandait souvent comment je comptais gérer cette responsabilité tout en ayant une famille. Cette campagne m'a appris beaucoup, en positif comme en négatif. J'ai mieux compris mon environnement académique, son fonctionnement, et j'ai reçu le soutien de nombreuses personnes. Cette expérience a aussi influencé mon travail sur la prise de décision : j'ai compris que les théories basées uniquement sur des données quantitatives sont souvent loin de la réalité, et j'ai cherché à y intégrer des données qualitatives. Je ne suis pas une politicienne professionnelle, donc ce fut une période difficile, mais très différente de celle du début des années 1990. J'avais mûri et j'ai vécu cette expérience comme un défi. Après cette campagne, j'ai décidé de passer quelque temps à l'étranger pour revenir à la recherche. J'ai passé plusieurs mois seule à l'université d'Édimbourg en 2015, une façon aussi de laisser la place au nouveau recteur.

Comment es-tu devenue ministre ?

À partir de 2014, l'éducation est devenue un sujet politique majeur en Croatie. Il y avait beaucoup de discussions sur la réforme du système éducatif et la création d'un nouveau cadre stratégique. Mais la mise en œuvre s'est révélée très difficile. En 2017, une nouvelle coalition gouvernementale a été formée, rassemblant pour la première fois libéraux et conservateurs. Les libéraux voulaient obtenir le ministère de l'Éducation et des Sciences. Je n'étais membre d'aucun parti politique, mais j'étais impliquée dans plusieurs processus stratégiques. Les libéraux m'ont alors proposé de devenir ministre. Tout s'est fait très vite : j'ai eu seulement quelques jours pour décider, du dimanche au vendredi. Si j'avais eu plus de temps, j'aurais peut-être refusé. Je pensais que ce poste n'était pas pour moi, et tout le monde croyait que ce gouvernement ne durerait que quelques semaines. Mais ma famille et mes amis pensaient que je m'étais préparée à ce rôle toute ma vie à travers mes projets, mes activités et mes recherches. Je ne pouvais donc pas refuser. Le Parlement a voté ma nomination le 9 juin 2017, tout est allé très vite. La seule condition que j'ai posée pour accepter a été que la réforme des programmes scolaires soit maintenue. L'éducation est un immense domaine, chargé d'idéologie et d'intérêts, ce qui rend les réformes difficiles à pérenniser. Beaucoup de gens restent attachés à leurs idées, ce qui rend toute réforme durable très compliquée. Il y a seulement deux semaines, nous avons enfin mis en œuvre les nouveaux programmes dans les écoles primaires et secondaires, remplaçant les anciens, parfois âgés de 25 ans. Nous avons aussi renouvelé tous les manuels, une tâche difficile mais essentielle. Les changements ont porté sur le contenu, désormais axé sur la résolution de problèmes, la pensée critique et d'autres compétences clés du XXI^e siècle. Le fait d'être mathématicienne a joué un rôle essentiel. D'une part, je sais planifier, structurer et hiérarchiser les priorités pour élaborer un plan durable et réaliste, incluant le budget. D'autre part, la résolution de problèmes est une compétence typique des mathématiciens, et je sais comment la développer, non seulement en maths, mais aussi dans d'autres disciplines.

Avec le recul, es-tu heureuse d'avoir choisi les mathématiques ? As-tu des regrets ? Quelles sont pour toi les joies et les difficultés des mathématiques ?

Les mathématiques ont eu des significations différentes à chaque étape de ma vie. Je n'ai jamais regretté mon choix, sauf peut-être pendant ma première année d'université (rire). J'ai aimé différents aspects des mathématiques tout au long de ma vie. Au début, je voyais les maths comme un jeu, ma première source de joie. Ensuite, j'ai compris à quel point les compétences mathématiques sont utiles au-delà des maths.

Les difficultés que j'ai rencontrées m'ont aussi appris beaucoup. Elles m'ont fait comprendre que les maths ne se résument pas à résoudre des problèmes, mais qu'elles consistent à construire des structures. Je n'ai pas vécu mon échec à devenir rectrice comme une souffrance. C'était peut-être une déception pour mes collègues, mais au fond, je crois que j'avais envie de revenir à la recherche, même si j'ai accepté le poste ministériel parce que je pensais pouvoir bien le faire. Les mathématiques sont une science exigeante : on ne peut pas "faire semblant" d'être mathématicien. Pour réussir, il faut être sincère et très travailleur. Il existe beaucoup de préjugés : les mathématiciens sont souvent perçus comme introvertis, peu sociables, pas très utiles. Pourtant, mon expérience montre qu'il y en a beaucoup qui sont tout le contraire. On me reproche parfois : "elle est mathématicienne, elle ne comprend pas qu'il y a autre chose que les maths". J'essaie d'expliquer que les maths, c'est bien plus que résoudre des exercices scolaires. La plupart des gens n'ont pas été au-delà du secondaire et ne voient pas à quel point les maths peuvent être utiles ailleurs. Les mathématiques offrent la possibilité d'avoir plusieurs carrières dans une vie, et bien plus d'opportunités que la plupart des autres disciplines.

Que recommanderais-tu à une jeune femme de ton pays qui veut se lancer dans les mathématiques ?

Je l'encouragerais toujours à étudier les mathématiques. Si tu fais des études de maths, tu auras toujours la possibilité de changer de voie ensuite, car tu auras acquis de solides bases. Tu pourras choisir de travailler dans le milieu académique, d'enseigner ou de faire tout autre chose. Si tu hésites sur ce que tu veux étudier, mieux vaut choisir les maths plutôt qu'une autre matière : il est plus facile pour un mathématicien d'apprendre un autre domaine que l'inverse. Les mathématiques sont une discipline transversale, une façon de vivre. Une solide formation en maths t'apprend à aborder les problèmes de manière abstraite, à généraliser, à chercher les points communs entre différentes situations.

Peux-tu décrire tes plus grandes réussites personnelles dans ta carrière de mathématicienne ?

Il y en a plusieurs. L'une dont je suis vraiment fière, c'est d'avoir réussi à mener plusieurs carrières qu'on considère rarement compatibles. Je suis très fière de mon doctorat en mathématiques pures, fruit d'une réflexion abstraite. J'y ai développé une nouvelle géométrie, appelée géométrie pseudo-galiléenne, que j'ai ensuite appliquée à la prise de décision, en lien avec d'autres géométries non euclidiennes. Cette approche peut aussi servir à améliorer l'enseignement, l'apprentissage et à développer des algorithmes d'évaluation plus justes. J'ai préparé mon doctorat tout en travaillant à temps plein comme assistante d'enseignement, avec un jeune enfant à la maison. Malgré tout, j'ai trouvé le temps de pratiquer mon loisir préféré : la lecture. Quand on est bien organisé, on peut trouver du temps pour presque tout. Je lis encore beaucoup aujourd'hui et j'aime passer du temps avec mes amis. J'ai toujours plusieurs livres en parallèle, et j'ai toujours ma liseuse avec moi, pleine de centaines de livres parmi lesquels choisir.

Crédits



www.womeninmath.net / info@womeninmath.net

Edited by Sylvie Paycha and Noel Tovia Matoff,
Photography: Noel Tovia Matoff
Graphic Design by eckedesign and Gesine Krüger

Unterstützt von / Supported by



Robert Bosch Stiftung



TROMSØ
RESEARCH
FOUNDATION



Alexander von Humboldt
Stiftung/Foundation



LONDON
MATHEMATICAL
SOCIETY
EST. 1865



triglav



KAVLI
IPMU
INSTITUTE FOR THE PHYSICS AND
MATHEMATICS OF THE UNIVERSE



OIST
OKINAWA INSTITUTE
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



SAVARe

Frankfurter Stiftung:
Frauen in Wissenschaft und Kunst

maecenia

ZCM
BERLIN 2016



Berlin
Mathematical
School



AMBASSADE DE FRANCE
EN ALLEMAGNE



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



European Women
in Mathematics



SwissMAP

The Mathematics of Physics
National Centre of Competence in Research



INTERNATIONAL
CENTRE for
THEORETICAL
SCIENCES
TATA INSTITUTE OF FUNDAMENTAL RESEARCH



Consulate General
of the Federal Republic of Germany
Bengaluru

