

**Treize portraits de mathématiciennes
en europe** Un autre regard sur les
mathématiques

version française

104

Entretiens: **Sylvie Paycha et Sara Azzali**



Treize portraits de mathématiciennes en europe

Un autre regard sur
les mathématiques

Traduction d'entretiens du catalogue de l'exposition
»Women of mathematics throughout Europe.
A gallery of portraits – 13 portraits offering an
unusual insight into mathematics«

Entretiens: Sylvie Paycha et Sara Azzali
Traduction de l'anglais: Hélène Wilkinson
Éditrices: Sylvie Paycha et Colette Guillopé
Photographe: Noel Tovia Matoff

Table des matières

5	Nalini Anantharaman	<i>France</i>
9	Karin Baur	<i>Autriche/Suisse</i>
14	Stefka Bouyuklieva	<i>Bulgarie</i>
18	Alice Fialowski	<i>Hongrie</i>
23	Frances Kirwan	<i>Angleterre</i>
29	Irina Kmit	<i>Allemagne/Ukraine</i>
32	Kaisa Matomäki	<i>Finlande</i>
35	Margarida Mendes Lopes	<i>Portugal</i>
38	Barbara Nelli	<i>Italie</i>
42	Dušanka Perišić	<i>Serbie</i>
46	Katarzyna (Kasia) Rejzner	<i>Angleterre/Pologne</i>
50	Katrin Wendland	<i>Allemagne</i>
54	Oksana Yakimova	<i>Allemagne/Russie</i>
60	Remerciements	

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 Paris-Sud à Orsay jusqu'en 2014. Je viens d'être recrutée comme professeure à l'université de 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 Henri Poincaré, qui est un prix dans le domaine de la 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 congrès 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 en 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 choisirais 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 peut 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.

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 postes 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 un congrès de mathématiciennes indiennes, je me suis rendu 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-e 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 des solutions 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 plait, 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 aux systèmes dynamiques, pour montrer que les solutions de l'équation de Schrödinger, donc les ondes, ne peuvent se localiser en temps grand dans une trop petite région de la variété.

Karin Baur Autriche/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'aie 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 de fait 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 plus poussées.

Au collège et au lycée (Gymnasium), où on étudie douze matières jusqu'à la dernière année, j'aimais toujours les mathématiques, mais, avec des parents qui n'étaient pas dans le milieu universitaire en année sabbatique. J'ai séjourné pendant un temps en France où j'ai suivi un cours de civilisation française (à la Sorbonne, je ne savais trop quelle voie suivre. J'ai obtenu la «Maturité» (baccalauréat), ce qui me permettait d'accéder à toute formation dans n'importe quelle université suisse. J'hésitais sur ce que j'allais étudier et j'ai décidé ainsi de prendre une, 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 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'examineur 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. 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.

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 écartions le risque de perdre tous les deux notre poste en même temps. J'ai d'abord gravi les échelons de professeur assistant; 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 professeurs 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.

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 111111. 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.

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.

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 ou il 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.

Frances Kirwan Angleterre

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'aie 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 collègue, 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. 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 faisons 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 et que je profite de mes échanges avec ceux qui voyagent pour venir ici.

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 avons 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

* «Two body problem» en anglais, expression qui fait référence aux difficultés que peut rencontrer un couple souhaitant mener deux carrières de front.

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 ton domaine de recherche à des non spécialistes?

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

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 de groupe 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.

Irina Kmit Allemagne/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'encadrerait 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.

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 fier 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.

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.

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.

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.

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'admire 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 !

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.

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; 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.

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 naquit 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.

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?

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

commandeure 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.

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

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.

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 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.

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.

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 à un, 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 affronter 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.

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.

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 collégiens-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 lycéens-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 contrôleuse 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!

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, suffisaient 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. core

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 fautive. Coïncidence, le contre-exemple réfute aussi la conjecture de Joseph!

Remerciements

Ces entretiens accompagnent l'exposition «Treize portraits de mathématiciennes en europe. Un autre regard sur les mathématiques» version française de l'exposition itinérante «Women of mathematics throughout Europe. A gallery of portraits – 13 portraits offering an unusual insight into mathematics», qui a reçu le généreux soutien de l'institut Henri Poincaré, l'association Femmes et Mathématiques, l'université Paris-13, l'université de Potsdam ainsi que de la fondation Alexander von Humboldt («Humboldt Alumni Award 2015 for Innovative Networking Initiatives»), la fondation Bosch et Maecenia Frankfurt.

Conception: Gesine Krüger

Photo première de couverture: Noel Tovia Matoff

Entretiens: tous droits réservés © mathématiciennes interviewées

www.womeninmath.net