

Entretien avec Marie Doumic



Association AMARUN

Viviana Gavilanes Guerrero

Paris, 02.05.2025



MARIE DOUMIC

Marie Doumic est une mathématicienne française spécialisée en équations aux dérivées partielles et en modélisation mathématique appliquée aux sciences du vivant. Ancienne élève de l'École Normale Supérieure de Paris, elle est également ingénieure en chef des Ponts et Chaussées. Après une expérience en ingénierie aux Voies Navigables de France, où elle a dirigé des projets de construction de barrages et d'écluses [1], elle a rejoint l'Inria en 2007 pour se consacrer à la recherche en mathématiques appliquées à la biologie et à la médecine.

Ses travaux portent sur la modélisation des processus biologiques tels que la division cellulaire, la polymérisation des protéines dans les maladies amyloïdes (comme Alzheimer) et le vieillissement cellulaire. Elle a dirigé l'équipe MAMBA (Modélisation et Analyse pour les Applications Médicales et Biologiques) et, depuis 2023, elle est responsable de l'équipe MERGE (Mathématiques pour l'Évolution, la Reproduction, la Croissance et l'Émergence) au Centre de Mathématiques Appliquées de l'École Polytechnique [2].

À travers cet entretien, elle partage avec nous un parcours riche, marqué par des détours assumés, un goût profond pour l'interdisciplinarité, et une vision humaniste de la science. Son chemin, à la fois atypique et inspirant, éclaire la diversité des trajectoires possibles en mathématiques.

AMARUN. Pouvez-vous nous raconter votre parcours scolaire et ce qui vous a motivée à faire des mathématiques ?

Curieusement, je n'ai pas vraiment choisi les mathématiques au départ. En terminale, je voulais devenir journaliste. Mais à quelques mois du bac, j'ai finalement décidé de faire une classe préparatoire aux grandes écoles d'ingénieur. Je ne savais plus trop ce que je voulais faire, alors je me suis dit que ça me laisserait plusieurs portes ouvertes. J'aimais aussi beaucoup le théâtre !

Contre toute attente, j'ai été admise à l'École normale supérieure. J'étais très heureuse, mais je n'étais pas encore certaine de vouloir devenir mathématicienne. À l'ENS, on commence une thèse pendant la scolarité. J'ai donc entamé une thèse, mais au bout d'un moment, j'ai décidé de l'arrêter car je ne voulais plus faire de mathématiques.

J'ai alors intégré l'École des Ponts et suis devenue ingénieure dans les grands travaux, notamment sur les écluses et barrages de navigation. C'était passionnant ! J'ai continué à avancer ma thèse en parallèle de mes études aux Ponts, puis j'ai terminé sa rédaction durant mon premier poste d'ingénieure.

C'est à ce moment-là que j'ai eu un déclic. J'étais devenue plus adulte, plus mûre, et je me suis dit que j'avais peut-être arrêté les maths un peu trop vite. J'ai voulu essayer d'y revenir. J'ai obtenu un poste de deux ans à l'INRIA, en me disant : « Je tente. Si ça ne me plaît pas, je redeviens ingénieure ». Et en fait... ça m'a plu ! Alors j'ai continué.

AMARUN. Et comment s'est passée votre thèse ? Comment avez-vous choisi votre encadrant ?

J'ai choisi mon directeur de thèse, [François Golse](#), parce qu'il m'avait marquée comme enseignant. Il expliquait l'analyse avec une clarté incroyable, comme mon tout

premier vrai prof de maths en prépa. Son enseignement m'a vraiment touchée, donc c'est davantage une rencontre humaine et intellectuelle qui a motivé mon choix que le sujet en lui-même. Je dois aussi beaucoup à [Rémi Sentis](#), mon directeur de thèse au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui a formulé le sujet, et qui joignait beaucoup d'intuition physique à ses qualités de mathématicien.

Je savais que je voulais faire des mathématiques appliquées, mais je n'ai pas vraiment choisi le sujet de thèse. Il portait sur des applications concrètes en lien avec le CEA, plus précisément sur des équations issues de la physique des plasmas et des lasers. Mais je dois avouer que je n'avais pas une grande intuition physique à ce moment-là. Je comprenais les maths, mais pas toujours le phénomène réel qu'elles décrivaient.

AMARUN. Et vous avez quand même développé cette intuition physique par la suite ?

J'ai essayé, bien sûr. Mais je me suis vite rendu compte que je manquais d'intuition dans ce domaine. Par exemple, les équations d'ondes, comme celles de Helmholtz ou de Schrödinger, restaient pour moi très abstraites. Je ne visualisais pas ce qu'elles représentaient. À l'inverse, j'ai beaucoup plus de facilité à me représenter des phénomènes biologiques. C'est cette difficulté à « voir » ce que je faisais qui m'a fait douter, et m'a poussée à interrompre la thèse à un moment.

AMARUN. Vous l'avez interrompue, mais vous l'avez tout de même terminée ?

Oui, je ne l'ai pas abandonnée, je l'ai simplement mise en pause. J'ai repris la rédaction durant mon premier poste d'ingénieure. J'utilisais mes jours de congé. J'ai étalé ça sur cinq ans en tout. C'était un vrai défi, mais je tenais à la finir.

AMARUN. Vous faisiez donc à la

fois votre travail d'ingénieure et votre thèse ?

Exactement. J'ai fait une année de thèse à temps plein, puis j'ai intégré les Ponts. Pendant ces études, j'ai travaillé sur la thèse de manière ponctuelle, sur environ un an et demi. Puis j'ai terminé lors de mon premier poste. C'était exigeant, mais j'y tenais.

AMARUN. Quel conseil donneriez-vous à celles et ceux qui, après avoir étudié beaucoup de mathématiques, souhaitent se tourner vers des applications concrètes comme la physique ou la biologie, mais qui n'ont pas forcément d'intuition pour les phénomènes réels ?

Le plus important, c'est de suivre ce qui nous passionne. Il faut aller vers ce qu'on aime, ce qu'on trouve fascinant. Moi, je n'avais pas beaucoup de curiosité pour la physique à l'époque. Quand on me demandait à quoi servait ma thèse, je n'avais même pas envie de répondre. À l'inverse, aujourd'hui, je suis très motivée par les phénomènes biologiques. Même si je ne peux pas toujours tout expliquer en détail, j'ai cette envie d'aller comprendre.

Je pense qu'il n'est jamais trop tard pour apprendre. On peut toujours acquérir les bases si le domaine nous attire. Quand je suis revenue vers la recherche à 30 ans, j'ai hésité entre continuer en physique ou m'orienter vers la biologie. À l'époque de ma thèse, les maths appliquées à la biologie n'existaient quasiment pas en France, donc ce n'était pas une option. Mais plus tard, avec plus de maturité, j'ai pu choisir ce qui me faisait vraiment vibrer.

AMARUN. Et comment vous est venue cette attirance pour la biologie ? Est-ce quelqu'un qui vous a orientée ?

Je crois que j'ai toujours eu un attrait pour le vivant, même au lycée. Je n'étais pas spécialement douée en biologie, mais j'ai

mais ça. C'est [Jean Clairambault](#), médecin et mathématicien, qui m'a vraiment fait découvrir ce domaine. Il parlait des maths appliquées à la biologie avec une telle passion que ça m'a marquée. Je ne suis pas la seule à qui il ait transmis cette fascination, d'ailleurs.

Aujourd'hui, ce qui me touche, c'est cette possibilité de comprendre l'humain, d'approcher des sujets encore plein d'inconnues comme la maladie d'Alzheimer ou le fonctionnement du cerveau. Ce sont des « terra incognita » pour moi, et j'adore cette idée qu'il reste tant à découvrir.

En biologie, les progrès des appareils de mesure ont tout changé. On peut observer avec une précision inédite, et ça ouvre la voie à des modèles mathématiques plus fins, plus rigoureux. C'est un domaine en effervescence, et c'est très stimulant.

AMARUN. Comment développez-vous une intuition pour construire un bon modèle mathématique qui reflète la réalité ?

C'est une affaire de temps, d'échanges et d'allers-retours constants. Pour moi, discuter avec des biologistes a été essentiel. Ces discussions permettent de comprendre leurs attentes, leurs observations, et de mieux traduire les phénomènes en langage mathématique.

J'ai aussi beaucoup appris en parlant avec des probabilistes et des statisticiens. Moi, je voyais la population globalement, comme un fluide, alors qu'eux raisonnaient au niveau des individus. Le croisement de ces deux visions – la microscopique et la macroscopique – permet d'avoir une approche plus complète et plus riche.

Les simulations aussi jouent un rôle clé. Elles apportent une intuition très concrète sur ce que dit un modèle. En fait, la modélisation, c'est vraiment un va-et-vient

entre la théorie, les données, les échanges interdisciplinaires et l'expérimentation numérique.

AMARUN. À l'époque de votre thèse, c'était plus difficile de faire des simulations ? Vous arriviez à visualiser ce que vous modélisiez ?

J'ai fait des simulations, oui, mais certaines équations restaient très abstraites pour moi. Par exemple, l'équation des ondes, ou celle de Helmholtz : on me disait "voilà, ça, c'est la lumière", mais je ne voyais pas la lumière ! C'était un peu magique, je ne comprenais pas vraiment ce que je faisais. Peut-être que si j'avais continué, ou si j'avais discuté davantage avec des physiciens, j'aurais fini par développer cette intuition-là.

Aujourd'hui, avec l'expérience et ce que j'ai appris en modélisation biologique, je pense que j'aurais les outils pour mieux dialoguer avec des physiciens. Mais à l'époque, je restais bloquée dans les équations, sans lien clair avec la réalité physique qu'elles étaient censées représenter. Les simulations m'ont aidée, mais elles sont arrivées plutôt vers le milieu de la thèse.

AMARUN. Votre thèse était plutôt théorique ou appliquée ?

C'était un mélange des trois : théorique, numérique et modélisation. Il n'y avait pas d'expériences à proprement parler, mais on travaillait à partir de modèles issus de la physique. Ceux qui ont poursuivi dans cette direction après moi ont peut-être eu des liens plus étroits avec les expérimentateurs, mais de mon côté, je n'ai pas été jusque-là.

AMARUN. Et vos encadrants, ils étaient mathématiciens ? Quel rôle ont-ils joué dans votre formation scientifique ?

Oui, j'avais deux encadrants. François Golse, un grand spécialiste de l'analyse des

équations aux dérivées partielles, et Rémi Sentis, qui travaillait au CEA en lien étroit avec les physiciens. Rémi avait l'habitude de faire le pont entre les mathématiques et leurs applications concrètes. C'est lui qui me suivait au quotidien, venait régulièrement me voir, et m'a énormément aidée à faire avancer ma thèse, notamment sur les simulations et le développement des équations.

François, de son côté, m'impressionnait beaucoup. J'étais un peu intimidée à l'époque, donc je le voyais moins souvent. Mais chaque échange était un vrai plaisir, et il m'a énormément apporté sur le plan théorique.

On s'était inspiré d'un article de physique pour écrire notre équation, et on a retravaillé le modèle de façon rigoureuse en mathématiques. Ce va-et-vient entre rigueur mathématique et intuition physique a vraiment structuré ma thèse.

AMARUN. Comment avez-vous appris à être rigoureuse mathématiquement, à construire des raisonnements solides ?

Je crois que ça vient en grande partie de la prépa. On y apprend à passer d'une ligne à l'autre dans une démonstration en étant certain de chaque étape. Cette rigueur ligne à ligne est essentielle en recherche. Ensuite, au fur et à mesure de la thèse, on développe une culture mathématique : on repère plus vite les erreurs, les incohérences, les choses absurdes, comme une densité de population qui devient négative dans une simulation, ce qui n'a pas de sens !

C'est aussi en lisant beaucoup : des livres, des articles. Il faut être curieux, aller chercher les preuves soi-même, comprendre chaque détail. Je me souviens que dans ma thèse, j'ai inclus un chapitre d'introduction qui n'a jamais été publié, parce qu'il reprenait des résultats déjà connus. Mais moi, j'avais besoin de refaire ces preuves pour m'assurer

qu'il n'y avait pas d'erreur.

AMARUN. Vos encadrants corrigeaient beaucoup votre travail ?

Oui, ils corrigeaient, relisaient attentivement. Ils me guidaient : « Tu devrais chercher dans tel livre » ou « Essaie plutôt cette méthode ». Mais ensuite, c'était à moi de faire, d'approfondir. Une thèse, c'est un travail très autonome. Les encadrants donnent des directions, proposent des pistes, mais c'est à nous d'aller au bout, de trouver les idées, de faire les choix.

AMARUN. Après votre thèse, comment s'est passée l'HDR (Habilitation à diriger des recherches) ? Vous aviez changé de domaine entre la physique et la biologie : qu'avez-vous mis dans votre rapport ?

Je me considère avant tout comme mathématicienne appliquée. Je ne suis ni physicienne, ni biologiste, même si je travaille avec des chercheurs dans ces domaines. Entre ma thèse et mes travaux plus récents, les équations que j'ai étudiées ne sont pas si différentes. Ce sont toujours des équations aux dérivées partielles, avec une structure mathématique assez similaire.

Mon parcours a connu des détours : un passage par l'ingénierie, des arrêts, des reprises. Cela m'a fait prendre un peu de retard sur certains aspects, mais j'y ai gagné autre chose. On a tous des lacunes, certaines personnes viennent d'écoles d'ingénieurs, d'autres de l'université, mais ce n'est pas un problème. Ce qu'on n'a pas appris au début, on peut l'apprendre pendant la thèse ou même plus tard. La recherche, c'est un apprentissage permanent.

J'ai soutenu mon HDR en 2013, environ six ans après avoir repris la recherche en 2007. Il n'y a pas de durée idéale pour préparer une HDR : certains la soutiennent trois ou quatre ans après la thèse, d'autres

dix ou quinze ans plus tard. L'essentiel, c'est d'avoir développé une activité de recherche autonome. Pour moi, c'est ça qui marque la maturité scientifique : être capable de tracer sa propre voie, de proposer ses propres idées, et de pouvoir ensuite accompagner des doctorants dans cette aventure.

AMARUN. Aviez-vous beaucoup publié avant de passer votre HDR ?

Je ne me souviens plus du nombre exact, mais il faut en général avoir au moins cinq ou six publications, en plus de celles issues de la thèse. J'en avais probablement une dizaine. Cela dit, ce n'est pas une question de quantité : certaines personnes publient peu, mais leurs articles sont d'une très grande qualité. D'autres publient beaucoup, parfois sur des variations assez proches d'un même sujet, sans réelle nouveauté.

Aujourd'hui, on a tendance à trop publier. On exploite un « bon filon » en multipliant les papiers, même s'ils se ressemblent beaucoup. Personnellement, je trouve plus intéressant de changer de sujet, de me renouveler. Mais chacun a sa manière de fonctionner : certains approfondissent un domaine de façon très spécialisée, et c'est aussi comme ça que la recherche progresse.

Je pense que mon expérience d'ingénieure m'a appris qu'un travail doit être « suffisamment bon » dans un temps raisonnable. En thèse, par exemple, il faut produire un ou deux articles solides en trois ans. Ce n'est pas la perfection qui compte, mais un travail bien fait, rigoureux, qui tient la route, même s'il reste des choses à améliorer.

AMARUN. Et comment savoir quand s'arrêter ?

Il faut apprendre à poser le stylo à un moment donné. C'est facile de se dire : « Je pourrais encore améliorer la preuve, tester d'autres paramètres, rendre le résultat plus général... » Mais si on attend toujours d'avoir

tout perfectionné, on ne publiera jamais.

Un bon travail, c'est un travail rigoureux, bien écrit, dont on a vérifié toutes les preuves, avec des résultats intéressants. Bien sûr, on voit toujours les défauts dans nos propres travaux. Mais il faut accepter qu'un article représente une étape, un jalon. La suite viendra plus tard, dans un autre article, avec un autre étudiant peut-être.

À l'inverse, publier trop vite dans des domaines très compétitifs, sans approfondir suffisamment, nuit à la qualité de la recherche. Il faut trouver un équilibre entre rigueur et réalisme.

AMARUN. Et votre travail d'ingénieure, avant de revenir à la recherche, c'était quoi exactement ?

C'était de la gestion de projets dans les grands travaux : barrages, écluses... Je dirigeais une équipe d'environ 35 personnes. Il y avait plusieurs sous-équipes, chacune avec un ingénieur responsable. Mon rôle, c'était de définir les priorités, négocier les budgets, suivre les chantiers, lancer les appels d'offres...

Ce que j'ai retenu de cette expérience, c'est l'importance de garder en tête l'objectif final. Parfois, en maths, on se perd dans les détails, on oublie pourquoi on fait tout ça. Mais il faut se souvenir : quelle question cherche-t-on à résoudre ? Dans ton cas, par exemple, c'est comprendre comment la télomérase agit sur les télomères, quels mécanismes biologiques sont en jeu. Les mathématiques sont au service de cet objectif.

AMARUN. Et le leadership, comment l'avez-vous appris ?

Sûrement pas dans les formations ! J'ai eu une formation théorique sur le management : deux semaines, et c'était globalement inutile. Le formateur n'avait jamais encadré

qui que ce soit... Heureusement, on apprend beaucoup mieux en observant les autres, en travaillant avec des collègues expérimentés.

Mon premier doctorant, je l'ai encadré avec [Benoît Perthame](#), et j'ai énormément appris à ses côtés. Je continue d'apprendre, d'ailleurs, avec chaque nouvelle collaboration. Le leadership, c'est surtout de l'écoute, de l'attention humaine, et ça s'apprend au fil de l'expérience.

AMARUN. Ces compétences humaines ne sont pas vraiment enseignées dans les universités...

Non, c'est vrai, et c'est dommage. On passe notre vie à apprendre dans le monde académique, mais on oublie que la recherche, c'est aussi des qualités humaines : savoir poser les bonnes questions, être curieux, accompagner les autres. Tout cela s'apprend souvent en dehors des cours, dans la vie, dans les projets collectifs, ou même sur scène – j'ai beaucoup appris grâce au théâtre, par exemple.

Être une femme dans la recherche : entre freins et encouragements

AMARUN. En tant que femme, pensez-vous que c'est plus difficile de développer ce leadership ? Avez-vous rencontré d'autres femmes qui l'incarnent ?

Oui, il y a des freins, c'est indéniable. Parfois visibles, souvent inconscients. Pendant longtemps, je n'en avais pas conscience. Mais la société envoie des signaux : une femme brillante, ambitieuse, ce n'est pas toujours bien vu. Une femme qui parle beaucoup sera critiquée, là où ce sera perçu comme normal chez un homme.

Heureusement, j'ai aussi été entourée

de personnes formidables, comme François Golse, Rémi Sentis ou Benoît Perthame, qui m'ont toujours encouragée. Et ça fait toute la différence.



MARIE DOUMIC

AMARUN. Avez-vous déjà vécu des situations où vous vous êtes sentie censurée en tant que femme ?

Oui. Les plus gros freins, pour moi, ont été sociaux ou intérieurs. Par exemple, ma mère disait souvent : « Une femme peut avoir un métier, mais pas faire carrière ». Et un jour, un collègue, mécontent que j'aie été choisie pour diriger une équipe, m'a dit : « On m'a dit que tu as eu ce poste parce que tu étais une femme ». C'était blessant. Plus tard, j'ai compris que ce n'était pas vrai. Mais ces remarques laissent des traces.

J'ai aussi réalisé que j'avais moi-même des biais profondément intégrés. J'ai fait un test sur les stéréotypes de genre : je continue à associer « sciences » aux hommes, et « humanités » aux femmes. Ce biais, je l'ai absorbé

comme beaucoup d'autres, sans m'en rendre compte. Il renforce le syndrome de l'imposteur : même après avoir réussi, on doute encore de sa légitimité.

Il est donc essentiel de prendre conscience de ces mécanismes, sans se culpabiliser. Ils ne viennent pas de nous, mais de la société. Et c'est important d'agir pour les déconstruire. J'espère que les nouvelles générations de femmes pourront se sentir légitimes plus tôt. Moi, je commence seulement aujourd'hui à me libérer de ce poids.

AMARUN. Pourquoi dites-vous que vous vous sentez plus libre aujourd'hui ? Est-ce lié à votre expérience ?

Pas seulement. Ce n'est pas automatique avec l'expérience. Je crois que c'est parce que, récemment, j'ai entamé un vrai travail de réflexion. Par exemple, l'X a proposé une formation sur l'estime de soi pour les femmes chercheuses. C'était formidable. Ça m'a aidée à prendre conscience de beaucoup de choses. C'est un travail psychologique que chacun peut faire à sa manière.

Ça ne veut pas dire qu'il faut forcément aller voir un psy. Certains vont consulter, d'autres rejoignent un groupe de parole, certains trouvent du soutien dans l'art, la méditation, le sport... Il existe mille façons d'apprendre à s'affirmer. Et ce n'est pas réservé aux femmes ! Hommes et femmes peuvent souffrir d'un manque de confiance en eux, surtout dans des environnements où certaines personnes prennent beaucoup de place, parfois trop.

Vous savez, ces gens qui, à la pause café, étalent leurs succès, leurs invitations à l'international, leurs publications... Ce genre de discours peut écraser les autres. C'est important d'en prendre conscience. Car la recherche, même si elle est portée par l'amour de la science, est aussi traversée par des dynamiques de compétition et d'égo.

Il faut apprendre à faire la part des choses : chercher des collègues avec qui on peut grandir ensemble, se réjouir sincèrement du succès des autres, poser des critiques bienveillantes. Une belle avancée scientifique, ce n'est jamais le fruit d'un seul individu. C'est toujours un travail d'équipe. Et c'est important de sortir des comparaisons : une thèse n'est pas comparable à une autre. Chaque parcours est unique, chaque sujet est différent.

AMARUN. Et le sentiment d'imposture, vous en parlez souvent...

Oui, je l'ai ressenti très fort. Comme je l'ai déjà dit, je continue à associer, de manière inconsciente, les sciences aux hommes et les lettres aux femmes, des stéréotypes de genre profondément ancrés. Même en étant chercheuse, même après avoir réussi, ces réflexes hérités de la société persistent. Ce n'est pas « notre faute », mais en prendre conscience, c'est déjà un pas énorme.

Je suis persuadée qu'il existe les mêmes biais de genre que de couleur de peau, et qu'ils jouent un rôle énorme dans la faible diversité des milieux scientifiques. Il faut agir pour les déconstruire, pour permettre à chacun, chacune, de se sentir légitime.

J'espère sincèrement que, collectivement, on construira des environnements de recherche plus bienveillants, plus ouverts, plus humains.

AMARUN. Et dans votre famille, quels métiers faisaient vos parents ?

J'ai grandi dans un univers plutôt littéraire. Le monde de la recherche m'était complètement inconnu, à part une visite marquante au [Palais de la Découverte](#) grâce au père d'une amie, physicien. Mes parents m'ont toujours soutenue, même s'ils ne comprenaient pas tout. Mon père m'a encouragée. Ma mère aussi, mais avec quelques réserves, elle venait d'un monde où les femmes « ont

un métier mais ne font pas carrière ».

Ce genre de messages, on les intègre, même inconsciemment. Quand j'étais petite, je voulais être journaliste-reporter. Aujourd'hui, je réalise que ce goût pour la découverte, pour comprendre le monde, je l'ai retrouvé dans la recherche. Et puis, quand on est chercheur, on voyage aussi ! Même si, aujourd'hui, je limite mes déplacements pour des raisons écologiques, j'ai toujours cet esprit d'exploration.

Carrière, couple et enfants : l'équilibre à construire

AMARUN. Vous disiez que certains freins sont apparus avec les enfants ?

Oui, c'est un point crucial. Avant d'avoir des enfants, il n'y a aucune raison que la femme fasse plus que l'homme à la maison. Aucune. Mais dès qu'un enfant arrive, les déséquilibres s'installent. On est en congé maternité, on est plus souvent à la maison, et le poids des siècles retombe sur nos épaules : on veut bien faire, on veut être des mères parfaites, on se met une pression folle.

Mais c'est impossible. On ne peut pas tout faire : avoir des enfants parfaits, gérer une maison impeccable, faire carrière, s'engager dans la société... Il faut impérativement partager les responsabilités. Et pour cela, il faut accepter de lâcher prise, notamment sur le « pouvoir domestique ». Si on veut partager les tâches, il faut aussi accepter que les choses soient faites différemment par son conjoint. Sinon, on fait à leur place, et ils n'apprennent jamais.

AMARUN. Votre conjoint s'est-il impliqué aussi ?

Oui, formidablement. À un moment, il a décidé d'arrêter de travailler pour peindre, et en a profité pour s'occuper des enfants. Ça

a changé sa relation avec eux, profondément. Il a vu ce que c'est que de jongler entre les tâches domestiques et les envies personnelles. Et ça l'a enrichi. Je ne dis pas que tous les hommes doivent arrêter de travailler, mais tous devraient pouvoir prendre en charge les enfants, adapter leur emploi du temps, aller les chercher à l'école... Et surtout : en discuter en amont, avant que les déséquilibres s'installent.

AMARUN. Vous donnez l'impression de très bien gérer beaucoup de choses dans votre vie. C'est vrai ?

Pas du tout ! J'ai fait plein d'erreurs. Et c'est important de le dire, parce qu'on peut toujours donner des conseils... mais dans la réalité, ce n'est pas si simple. Si je devais recommencer, je me dirais à moi-même : « Lâche un peu plus la perfection, et travaille sur ton anxiété. »

Ce sont des choses que j'essaie de faire maintenant. Mais il y a aussi beaucoup de choses que j'ai cherchées il y a 20 ans, sans trouver de réponse à l'époque. Personne ne m'avait dit comment faire. Aujourd'hui, je dirais simplement ceci : quand quelque chose ne va pas, dans la vie personnelle, professionnelle ou familiale, il ne faut pas se conformer. Non. Si je ne me sens pas bien dans un aspect de ma vie, alors il faut chercher. Chercher encore et encore, comme on le ferait dans une recherche scientifique.

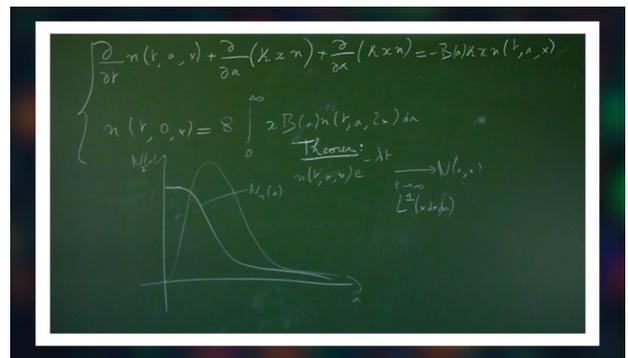
Ce n'est pas pour atteindre la perfection, mais pour retrouver une harmonie. On a le droit de se tromper, de rater un rendez-vous, de faire un choix de carrière qui ne nous correspond pas. L'essentiel, c'est de rester à l'écoute, de s'ajuster. Et chacun doit trouver ce qui lui convient. Il y a mille façons de retrouver du bien-être. Et surtout, il ne faut pas culpabiliser de ne pas tout contrôler.

Recherche appliquée : des équations au vivant

AMARUN. Reprenons sur votre travail de recherche : sur quoi portent vos travaux aujourd'hui ?

Je travaille sur la modélisation mathématique de phénomènes biologiques, et plus précisément sur la dynamique des populations, à différentes échelles : bactéries, levures, mais aussi à l'échelle nanométrique, comme la polymérisation des protéines à l'intérieur des cellules.

Ces polymères sont des chaînes formées de petits éléments, les monomères. Ils s'assemblent, s'allongent, se fragmentent... et ces processus dynamiques peuvent être décrits mathématiquement. Ce qui m'intéresse, c'est de comprendre comment les comportements des individus (chaque fibre, chaque cellule) déterminent ceux de la population entière. Et inversement, comment les données mesurées à l'échelle de la population permettent de retrouver les lois qui gouvernent les comportements individuels.



VIDEO ÉCOLE POLYTECHNIQUE

AMARUN. Et vous arrivez à faire correspondre vos modèles aux données biologiques ?

Parfois oui, parfois non, mais les deux cas sont intéressants. Ce que je préfère, c'est quand la théorie permet vraiment de faire progresser la biologie. C'est rare, mais pas-

sionnant. Le plus souvent, on fait progresser la biologie d'un côté, les mathématiques de l'autre, et de temps en temps, on arrive à construire un pont entre les deux.

Par exemple, sur la fragmentation des fibres de protéines, on a utilisé un modèle mathématique pour prédire certaines propriétés du processus : est-ce que les fibres longues ou courtes se cassent plus ? Est-ce que la cassure se fait au milieu ou plutôt sur les bords ? Grâce à un théorème qu'on avait démontré, on a pu retrouver certaines de ces lois à partir des données expérimentales.

Mais pour d'autres aspects, comme le lieu exact de la cassure, les données n'étaient pas suffisantes. On a donc développé des outils mathématiques pour dire : « si on avait tel type de mesure, alors on pourrait répondre à cette question ». C'est ce va-et-vient entre la modélisation, l'analyse théorique, les simulations et l'expérience qui me motive le plus.

AMARUN. Et concrètement, comment fait-on l'analyse des données dans vos recherches ?

C'est une excellente question, mais difficile à répondre de manière générale. Il existe tout un champ de théories mathématiques qu'on appelle les « problèmes inverses ». L'idée, c'est de partir des données expérimentales, souvent incomplètes ou bruitées, et de retrouver les mécanismes sous-jacents.



MARIE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Il y a des méthodes générales, déjà bien établies, qu'on peut tenter d'appliquer à

un nouveau problème. Mais souvent, ces méthodes ne suffisent pas. Et c'est là que le dialogue avec les biologistes devient crucial : on comprend ce qui manque, ce qui ne fonctionne pas, et cela nous pousse à développer de nouvelles approches. Chaque système, chaque équation, chaque ensemble de données a ses spécificités. Il faut donc adapter les outils, enrichir la théorie au fil des cas concrets.

AMARUN. Vous collaborez aussi avec Sylvie Méléard ?

Oui, nous avons plusieurs projets ensemble. Ce qui est très stimulant, c'est que nous venons de traditions mathématiques différentes. Elle est probabiliste, avec une forte expertise en dynamique évolutive, c'est-à-dire sur des échelles de temps très longues, où on étudie l'évolution des traits des populations.

Moi, je viens plutôt de l'analyse, avec un regard orienté vers les dynamiques de populations sur des temps plus courts. Nos approches sont complémentaires. C'est passionnant de croiser nos points de vue. Et avec Alexandre Perrin et Meriem El Karoui, nous travaillons aussi sur des données expérimentales liées à la résistance aux antibiotiques. Ce sont des projets très interdisciplinaires, au croisement des mathématiques, de la biologie et des données.

Lien avec le monde extérieur

AMARUN. Que pensez-vous des liens entre le monde académique et les entreprises, publiques ou privées ?

Pour moi, ces liens sont très importants. À l'INRIA, on est fortement encouragé à faire de la recherche interdisciplinaire, mais aussi à interagir avec le monde industriel : que ce soit à travers la création de start-up ou des collaborations avec des entreprises. Cela reste une

petite part de notre activité, peut-être 10%, mais c'est une part essentielle.

Le fait d'avoir été ingénieure avant m'a donné un goût particulier pour les applications concrètes. Travailler avec des entreprises, c'est aussi une façon de rester connectée à la réalité, de voir que nos mathématiques peuvent répondre à des besoins concrets. Et cela peut, à son tour, faire émerger de nouvelles questions mathématiques.

Évidemment, il faut être vigilant. Je comprends très bien les collègues qui refusent de collaborer avec certaines industries, comme les groupes pétroliers ou ceux qui exploitent leurs salariés dans des conditions inacceptables. Ce sont des choix éthiques, et chacun place la barre là où il ou elle le souhaite.

Mais dans l'absolu, je n'ai pas de réticence vis-à-vis des entreprises. Au contraire : si cela permet d'ancrer notre recherche dans le réel, et de rester utile à la société, c'est très positif. À condition de garder un esprit critique, bien sûr.

AMARUN. Vous connaissez un peu le développement scientifique en Amérique latine ? Qu'en pouvez-vous dire ?

Je ne le connais pas très bien, pour être honnête. Je suis allée quelques fois au Brésil, et aussi en Guyane française, mais c'était pour les vacances. J'ai organisé une conférence à Cuba une fois, mais j'ai été un peu déçue : il y avait assez peu d'étudiants cubains, et au final, c'était surtout des Français qui discutaient entre eux. D'un point de vue écologique, je me suis dit que ça n'avait pas beaucoup de sens.

Cela dit, j'ai eu des collaborations importantes. J'ai travaillé un temps avec un mathématicien brésilien, Jorge P. Zubelli, à Rio de Janeiro. C'est même grâce à lui que je me suis intéressée aux problèmes inverses !

Ma nièce a passé un an en Colombie et a écrit un livre, *Colombiennes* : 20 portraits de grandes femmes scientifiques pour la Colombie, des projets magnifiques. Je connais mal ton pays, l'Équateur, mais je suis ravie que tu sois venue faire ton master ici. Pour nous, ton choix témoigne d'une vraie volonté. Ça a été très apprécié lors de ton évaluation.

Sur les étudiants en thèse et sur rester en la recherche

AMARUN. Vous avez dirigé beaucoup de doctorants. Quelles qualités recherchez-vous chez un ou une candidate ?

Avant tout, la curiosité, la volonté et l'enthousiasme. Ce sont des qualités essentielles dès le début, et si elles ne sont pas là, elles ne se développeront pas par magie pendant la thèse. Il faut aussi, bien sûr, un bon niveau en mathématiques, en analyse, en statistiques, en probabilités, en EDP ou en simulation, selon le sujet.

Mais ce que j'apprécie surtout, c'est un vrai goût pour le sujet. Un intérêt sincère, et une certaine franchise aussi : quelqu'un de droit, capable de dire les choses, y compris quand ça ne va pas. Ce qui compte, c'est d'être honnête avec son encadrant : ne pas faire semblant de travailler quand on ne l'a pas fait, ne pas cacher les difficultés. Il vaut mieux se faire un peu gronder que de rester bloqué dans le silence.

Et puis, bien sûr, il faut de la ténacité. Il y a des moments où la thèse devient répétitive, où il faut relancer quinze fois les mêmes simulations, reprendre les calculs, reformuler des preuves. Il faut être capable de tenir bon, même dans l'ennui ou la frustration.

AMARUN. Que pensez-vous des doctorants qui ne continuent pas en recherche ? Est-ce qu'on a « le droit » de changer de voie ?

Bien sûr qu'on a le droit ! La recherche n'est pas faite pour tout le monde. Même si on en a les capacités, même si on a aimé sa thèse, ce n'est pas grave de vouloir faire autre chose. On peut s'épanouir pleinement en entreprise, dans l'ingénierie, dans l'enseignement... Une thèse, c'est une expérience très riche, et les compétences qu'on y acquiert ne sont jamais perdues.

Pour rester dans la recherche, il faut parfois avoir une peau un peu dure, parce que c'est un milieu exigeant, compétitif, parfois difficile. Il faut choisir soigneusement son environnement, chercher une équipe avec une bonne ambiance, et ne pas prendre les échecs trop personnellement. Il y a des hauts et des bas, il faut l'accepter, et savoir s'appuyer sur d'autres sources d'équilibre dans sa vie.

Je pense aussi qu'il faut faire attention si on est trop anxieux. La recherche peut être très stressante, surtout quand on a du mal à décrocher. Il faut savoir prendre du recul, préserver son bien-être, et ne pas sacrifier sa santé mentale. La passion, oui, mais dans un cadre qui reste humain.

AMARUN. Il y a des gens qui vivent mal leur thèse, mais qui choisissent quand même de rester en recherche. Qu'en pensez-vous ?

Oui, bien sûr. Ce n'est pas parce qu'une expérience de thèse s'est mal passée qu'on n'est pas fait pour la recherche. On peut très bien rebondir ailleurs, dans un autre cadre, avec une autre équipe, un autre sujet. Il ne faut pas se décourager définitivement à cause d'un contexte difficile.

Inspiration et parcours de femmes en sciences

AMARUN. Vous étiez dans une école mixte. Pensez-vous que la mixité aide ou, au contraire, freine la place des femmes dans la recherche ?

Je pense que le fait qu'il y ait de moins en moins de femmes dans les filières scientifiques est une vraie perte. On devrait peut-être réintroduire des dispositifs spécifiques pour les soutenir, comme des places réservées aux femmes dans certaines écoles.

J'ai grandi dans un environnement mixte, donc j'ai du mal à comparer. Mais je suis convaincue que le manque de figures féminines autour de moi a renforcé cette idée, erronée, que les sciences étaient un domaine masculin. Si j'avais vu plus de femmes scientifiques au quotidien, je me serais peut-être sentie plus légitime, plus tôt.

Cela dit, il y avait quelques modèles à l'École normale : des doctorantes comme [Sylvia Serfaty](#) ou [Amandine Aftalion](#), qui jouaient un rôle de tutrices auprès de nous. Elles étaient jeunes, mais déjà engagées dans la recherche. Ça faisait du bien de les voir. Il faudrait vraiment rendre ça plus naturel, plus fréquent, que les femmes fassent de la science. Il y a encore beaucoup à faire pour encourager cela.

AMARUN. Vous avez parlé d'hommes qui vous ont encouragée. Mais y a-t-il aussi des femmes qui vous ont inspirée ? Parce que souvent, quand on demande aux gens quelles figures scientifiques les ont marqués, on n'entend que des noms d'hommes.

Les figures féminines étaient très rares dans mon parcours. En Master 2, j'ai suivi un cours de Maria Esteban, une grande mathématicienne. Elle enseignait l'analyse des équations aux dérivées partielles de type elliptique. Je crois que c'était la seule femme professeure que j'ai eue à ce niveau, et ça m'a marquée, tout simplement parce qu'elle était là. Le fait qu'elle existe, qu'elle enseigne, ça comptait.

Ensuite, j'ai beaucoup apprécié des chercheuses comme Sylvia Serfaty, qui a juste deux ans de plus que moi. On est devenues

amies, mais à ce moment-là, elle représentait pour moi un modèle. Et aujourd'hui, Sylvie Méléard, bien sûr. Ce n'est que récemment que je découvre ce que c'est que de collaborer avec une femme plus senior. Ce sont des figures précieuses.

Responsable d'équipe : un apprentissage progressif

AMARUN. Et votre expérience à la tête de l'équipe MAMBA, puis dans MERGE, comment cela s'est-il passé ?

Aujourd'hui, je commence à me sentir à l'aise dans ce rôle, mais ça a pris du temps. J'ai pris la direction de l'équipe Mamba assez

jeune, et au départ, ce n'était pas très confortable. J'avais du mal à me sentir légitime.

Je n'ai jamais voulu me présenter comme « chef », ce n'est pas dans ma nature, peut-être aussi parce que je suis une femme, et que ce mot me gêne. Mais je me suis toujours dit : « J'anime, je coordonne, je facilite ». C'est de la responsabilité scientifique, de l'organisation collective. Et oui, il faut aussi faire un peu d'administration. C'est nécessaire, alors on le fait.

Je crois qu'on peut être un bon leader sans avoir besoin d'en imposer. Il suffit d'écouter, de guider, de créer un cadre où chacun peut avancer. C'est ça, pour moi, diriger une équipe en science.

Références

- [1] Marie Doumic-Jauffret. *Modéliser les maladies amyloïdes*. Inria, 2012. <https://www.inria.fr/fr/marie-doumic-jauffret-modeliser-les-maladies-amyloides>. Consulté le 26 avril 2025.
- [2] Institut Henri Poincaré. *Marie Doumic*. <https://www.ihp.fr/fr/marie-doumic>. Consulté le 26 avril 2025.