

## Entretien avec Sylvie Méléard



### Association AMARUN

Viviana Gavilanes Guerrero

Palaiseau, 30.04.2025



SYLVIE MÉLÉARD

**Sylvie Méléard** est une mathématicienne française de renom, spécialisée en probabilités et processus stochastiques. Ancienne élève de l'École normale supérieure de Fontenay-aux-Roses, elle obtient son agrégation en mathématiques en 1981, puis soutient sa thèse en 1984 sous la direction de Nicole El Karoui à l'université Pierre-et-Marie-Curie. Elle a occupé des postes à l'université du Mans, à l'université Paris VI et à l'Université de Paris-Ouest Nanterre, et depuis 2006, elle est professeure à l'École Polytechnique, où elle a dirigé le département de mathématiques appliquées de 2010 à 2014. Elle est également responsable du Master 2 *Mathématiques pour les Sciences du Vivant* (MSV), une formation conjointe de l'École Polytechnique et de l'Université Paris-Saclay, qu'elle a contribué à créer et qu'elle dirige actuellement.

Ses recherches portent sur les systèmes de particules, les équations différentielles stochastiques et la modélisation mathématique en biologie, notamment en écologie et en évolution. Elle est responsable de la chaire "Modélisation Mathématique et Biodiversité", cofondée avec le Muséum national d'histoire naturelle et Veolia, et dirige le projet ERC SINGER sur la dynamique stochastique des cellules uniques.

Engagée pour la promotion des femmes en sciences, elle a reçu le prix Irène Joliot-Curie en 2024 en tant que "Femme scientifique de l'année". Elle est également membre de

l'Académie européenne des sciences et correspondante étrangère de [L'ACADÉMIE CHILIENNE DES SCIENCES](#).

Le parcours de Sylvie Méléard est marqué par une passion profonde pour les mathématiques appliquées, un engagement humain constant et un fort désir de transmission. Dans cet entretien, elle partage avec clarté et générosité son itinéraire scientifique, ses convictions et son regard sur la place des femmes en science, en France comme à l'international.

**AMARUN. Vous avez beaucoup voyagé en Amérique latine. Quels souvenirs ou rencontres vous ont particulièrement marquée lors de vos séjours dans ces pays ?**

J'ai eu la chance de voyager dans plusieurs pays d'Amérique latine, le Chili, l'Argentine, le Venezuela, le Brésil et le Mexique, à l'occasion de conférences et de collaborations scientifiques. Parmi ces pays, j'ai un attachement particulier pour le Chili et le Mexique, où j'ai été particulièrement marquée par l'engagement des femmes probabilistes mexicaines (en particulier María Emilia Caballero) pour le développement des probabilités au Mexique, ainsi que par mes collègues du CMM (Universidad de Chile), qui ont su développer un véritable laboratoire de mathématiques appliquées. Je me suis toujours sentie accueillie chaleureusement. Même si je ne parlais pas espagnol au début, j'ai toujours eu à cœur de progresser un peu plus à chaque visite.



SYLVIE AVEC LE GROUPE DE  
PROBABILITÉS AU MEXIQUE

**AMARUN. Qu'est-ce qui vous a**

**poussée à choisir les mathématiques ?**

Très tôt, j'ai manifesté un intérêt marqué pour les mathématiques, une discipline qui me plaisait particulièrement au collège. J'ai eu une enseignante dont le style rigoureux m'a beaucoup marquée, et j'ai su dès l'âge de 12 ans que je voulais enseigner les mathématiques à l'université. Je l'ai même annoncé à ma famille. Ensuite, tout s'est déroulé de manière assez linéaire.

**AMARUN. Et vous êtes ensuite entrée à l'École normale supérieure ?**

Après une classe préparatoire à Paris, j'ai intégré l'École normale supérieure de Fontenay-aux-Roses. À cette époque, les débouchés en recherche étaient limités, mais je voulais poursuivre dans cette voie. Une enseignante en probabilités, [NICOLE EL KAROUÏ](#), m'a particulièrement encouragée à m'engager dans un doctorat.

**AMARUN. Et comment s'est passée votre thèse ?**

C'était une période exigeante, dans un laboratoire très théorique et majoritairement masculin. Mon sujet de thèse, très abstrait, m'a amenée à envisager d'autres voies, mais je suis finalement restée en mathématiques. Je me suis peu à peu tournée vers les mathématiques appliquées, domaine dans lequel je me sens plus épanouie aujourd'hui.

**AMARUN. Et comment en êtes-vous venue à travailler sur des questions de biologie ?**

Après ma thèse, j'ai commencé à m'intéresser aux systèmes de particules, un domaine influencé par la physique statistique.

que. C'est à travers différentes collaborations que j'ai évolué vers des problématiques biologiques, notamment grâce à une rencontre avec un biologiste théoricien. Cela a conduit à des projets sur les populations structurées et à la formulation d'approches individuelles en dynamique adaptative. Ce parcours a été marqué par des rencontres humaines et scientifiques déterminantes.

## Être femme, mère et mathématicienne : un équilibre à construire



SYLVIE LORS DE LA REMISE DE LA LÉGION D'HONNEUR

**AMARUN.** Avez-vous rencontré des obstacles en tant que femme dans un milieu scientifique majoritairement masculin ?

Oui, cela a été difficile, notamment au laboratoire de probabilités de Paris 6 où j'ai

fait ma thèse. En tant que femme, on n'était pas toujours prise au sérieux, surtout lorsqu'on exprimait librement ses opinions ou qu'on sortait des comportements classiques de soumission.

**AMARUN.** Ce n'est pas toujours simple pour une femme de rester dans les sciences. Comment avez-vous vécu cela ?

La conciliation entre vie professionnelle et vie familiale est un défi, en particulier avec de jeunes enfants. Mais cette période ne dure pas éternellement, et j'ai pu retrouver un équilibre lorsque mes enfants ont grandi. Ce qui m'a aidée, c'est une passion profonde pour mon travail, que j'ai toujours réussi à entretenir, même dans les moments les plus exigeants. Les choses ont évolué au fil des années : aujourd'hui, en France, des ajustements existent, comme la prise en compte des interruptions liées à la parentalité dans les concours de recrutement. Cela marque une réelle avancée.

**AMARUN.** Avez-vous ressenti parfois le syndrome de l'imposteur ?

Oui, bien sûr. C'est une sensation fréquente, surtout dans des environnements très exigeants. Même des scientifiques reconnus peuvent en faire l'expérience. Il faut apprendre à ne pas se laisser paralyser par ce doute, et à avancer avec confiance et enthousiasme, sans trop se préoccuper de ce que les autres peuvent penser.

## Des projets de recherche marquants

**AMARUN.** Parmi tous vos projets, y en a-t-il un qui vous a particulièrement marquée sur le plan émotionnel ou scientifique ?

Oui, il y a un projet qui me tient particulièrement à cœur : celui autour de la

dynamique adaptative. C'est un travail de longue haleine, fruit de nombreuses années d'échanges scientifiques. Nous y avons développé des outils mathématiques pour décrire les transitions évolutives dans les populations. C'était un projet très stimulant.

Un autre projet marquant concerne l'étude du vieillissement à partir de modèles biologiques, comme celui des drosophiles. Ce type de modélisation mathématique permet de mieux comprendre certains mécanismes liés à l'âge et à la santé. Enfin, j'ai eu l'opportunité de collaborer avec des médecins sur des données issues de la recherche en hématologie. Là aussi, la richesse des échanges interdisciplinaires m'a beaucoup apporté. Travailler avec des données biologiques concrètes est exigeant, mais donne aussi un sentiment de contribution plus directe.

## Pourquoi les processus stochastiques sont essentiels en biologie



SYLVIE EN GUYANE

**AMARUN. Pouvez-vous nous expliquer pourquoi les processus stochastiques sont importants pour comprendre les phénomènes biologiques ?**

Ce n'est pas tant l'aspect aléatoire que la représentation par les individus qui est importante. Lorsqu'on modélise une population en partant des comportements individuels, les fluctuations apparaissent naturellement. Cela permet de prendre en compte les différentes échelles, comme celles de taille et de temps, et d'adapter les modèles aux situations réelles.

Ces approches permettent de comprendre dans quels cas les phénomènes sont bien décrits par des lois déterministes, et dans quels cas les effets aléatoires deviennent prépondérants. Notamment, dans des contextes d'extinction ou de petites populations, les modèles stochastiques deviennent essentiels.

Une question mathématique que j'ai beaucoup étudiée est celle des distributions quasi-stationnaires. Elles sont pertinentes lorsque l'extinction d'une espèce est inévitable à long terme, mais qu'un équilibre transitoire existe. Cela permet de mieux décrire certaines situations transitoires observées sur le terrain.



EN GUYANE FRANÇAISE

**AMARUN. Quels sont les défis majeurs que vous avez rencontrés lors de l'élaboration de modèles mathématiques en écologie ?**

Un des grands défis est d'articuler les modèles de dynamique des populations et de génétique des populations à partir de modèles individuels, en comprenant mieux les jeux d'échelle. Il a fallu établir rigoureusement des heuristiques de dynamiques adaptatives et des équations canoniques, notamment grâce au travail de Nicolas Champagnat. Un autre défi a été de comprendre, à partir d'un modèle, comment modéliser l'évolution du vieillissement bi-phasique.

## Travailler avec les données biologiques : quand les modèles rencontrent la réalité

**AMARUN. Comment s'est développée la collaboration entre mathématiciens et biologistes dans vos projets ?**

Cela a commencé avec des biologistes théoriciens. Puis, progressivement, en comprenant mieux leurs enjeux, j'ai travaillé avec des biologistes de plus en plus proches du terrain expérimental. Cela demande beaucoup de temps et de confiance mutuelle. Il faut surtout faire preuve d'humilité et prendre le temps de bien comprendre leurs problématiques : les biologistes se méfient un peu de l'arrogance des mathématiciens.

**AMARUN. Et lorsque vous travaillez avec des données issues de la biologie, comment faites-vous pour vérifier que les paramètres obtenus correspondent à la réalité ?**

J'ai longtemps travaillé sur des modèles théoriques, mais des collaborations avec des biologistes, comme Meriem El Karoui (biologiste, ENS Paris-Saclay), m'ont progressivement amenée vers des problématiques plus expérimentales. Nous avons pu développer ensemble des modèles mathématiques

adaptés à des données concrètes, notamment sur la croissance bactérienne et l'impact des antibiotiques.

Dans ce cadre, on estime non pas des valeurs fixes, mais les paramètres de lois de probabilité qui décrivent des comportements individuels. Cette approche est plus souple et souvent plus adaptée aux données biologiques, car elle tient compte des variabilités individuelles.

**AMARUN. Quels sont les avantages et les défis de travailler à l'interface entre mathématiques et biologie ?**

Chaque question biologique ouvre sur un nouveau modèle, et donc sur de nouvelles questions mathématiques. C'est sans fin ! Mais c'est aussi ce qui est passionnant. Cela demande du temps, de l'écoute, et une grande rigueur pour construire des modèles cohérents à partir de données parfois difficiles à interpréter.

## S'engager pour la communauté scientifique : éditoriaux, encadrement et transmission



SYLVIE AVEC PLUSIEURS DE SES ÉTUDIANTS

**AMARUN.** Vous avez aussi beaucoup travaillé dans les comités éditoriaux de revues scientifiques ?

Oui, j'ai été rédactrice en chef de la revue [STOCHASTIC PROCESSES AND THEIR APPLICATIONS](#), ce qui représente une activité intense et passionnante car cela donne aussi une vision d'ensemble sur l'évolution d'un domaine.

**AMARUN.** Vous avez dirigé de nombreuses thèses. Qu'est-ce que vous recherchez chez un/e étudiant/e pour l'encadrer ?

Je recherche avant tout chez les doctorant-es l'enthousiasme, la curiosité, la rigueur et l'autonomie, des qualités indispensables pour s'épanouir en recherche. La thèse est une aventure exigeante qui demande persévérance et engagement. Ce qui distingue souvent les bons profils, c'est un juste équilibre entre passion, travail, curiosité et une certaine originalité.



SYLVIE AVEC TROIS DOCTORANTES

**AMARUN.** Vous avez aussi contribué à la création d'un master interdisciplinaire. Pouvez-vous nous en parler ?

Oui, avec quelques collègues, nous avons lancé il y a une dizaine d'années un master sur les [MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AU VIVANT](#) à Paris-Saclay. L'objectif était de

proposer une formation solide en mathématiques, tout en l'adaptant aux questions des biologistes.

Le programme s'articule autour de plusieurs axes thématiques : écologie, biomécanique, neurosciences et santé. Deux éléments ont particulièrement bien fonctionné : une semaine d'introduction à la biologie dès le début de l'année, et un séminaire de master qui permet aux étudiants de découvrir des questions de recherche d'actualité. Nous avons également mis en place des projets de recherche co-encadrés par des mathématiciens et des biologistes, afin de favoriser les échanges entre disciplines.

**AMARUN.** Vous avez repris un poste déjà existant à l'École polytechnique ?

Non, il ne s'agissait pas d'un poste à reprendre, mais bien d'un nouveau projet. Mon arrivée à l'École polytechnique visait à créer un enseignement pour les élèves du tronc commun et aussi des cours orientés vers les applications des mathématiques au vivant.



SYLVIE LORS D'UNE REMISE DE DIPLÔMES À L'X

Dès le départ, j'ai affirmé mon souhait de développer une autre approche, plus

ancrée dans les enjeux de la biologie et de l'environnement. Ce choix correspondait à mes convictions et à ma trajectoire scientifique.

## Reconnaissance



SYLVIE REÇOIT LE PRIX IRÈNE JOLIOT-CURIE DE LA FEMME SCIENTIFIQUE DE L'ANNÉE 2024

**AMARUN.** Que représente pour vous le prix Irène Joliot-Curie que vous avez reçu en 2024 ?

Cela a été d'abord un grand étonnement : je ne pensais jamais obtenir un tel prix. Puis, une immense joie de voir mis à l'honneur un domaine que j'aime et auquel j'ai contribué à construire. J'ai été intimidée d'être associée au nom des Curie.

## Ouverture internationale et création d'une chaire



CONFÉRENCE POUR SES 60 ANS

**AMARUN.** Vous avez aussi beaucoup de liens avec l'Amérique latine, non ?

Oui, j'ai eu l'occasion de collaborer avec plusieurs chercheurs et chercheuses en Amérique latine, en particulier au Mexique et au Chili. J'y ai toujours été très bien accueillie. Il y a une vraie chaleur humaine et un fort engagement scientifique. Ces échanges ont été très enrichissants, à la fois humainement et intellectuellement.

J'ai été marquée par la place importante des femmes dans certaines communautés scientifiques là-bas, parfois plus visible qu'en France. Ces collaborations ont aussi été l'occasion d'aborder des enjeux scientifiques avec une perspective différente, souvent liée à des réalités sociales fortes.

**AMARUN.** Quels conseils donneriez-vous à un ou une étudiante d'Amérique latine qui souhaite poursuivre une carrière scientifique, malgré les difficultés politiques ou économiques ?

Je leur dirai de croire en la valeur de leur formation et de leur curiosité. Les mathématiques appliquées peuvent être un levier pour contribuer à des enjeux très concrets, dans leurs pays comme à l'international. Il existe des institutions solides, et des passerelles possibles à travers des coopérations scientifiques.

Il est aussi important de garder une ouverture sur le monde, de cultiver les rencontres, les échanges. La science ne se fait pas seule. L'enthousiasme, la rigueur et la persévérance ouvrent souvent des portes, même dans des contextes difficiles.

**AMARUN.** Vous avez mentionné une chaire que vous portez. C'est quoi exactement une chaire ?

Une chaire, c'est une structure de mécénat entre le monde académique et le secteur privé. Quand je suis arrivée à Polytechnique, beau-

coup de chaires étaient alors tournées vers les mathématiques financières.

Je souhaitais explorer d'autres thématiques, plus proches des enjeux environnementaux et biologiques. Avec le Muséum national d'Histoire naturelle et l'entreprise Veolia, nous avons conçu une chaire autour des mathématiques du Vivant. Ce partenariat à trois entre l'École polytechnique, Veolia et le Muséum a été fondamental.

Nous avons misé sur la confiance et créé, notamment, une école de recherche dans les Alpes qui permet à des biologistes et des mathématiciens de se rencontrer dans un cadre immersif et de nouer de nombreuses collaborations. Aujourd'hui, cette chaire est devenue un réseau national très dynamique.

**AMARUN. Comment est financée la chaire Modélisation Mathématique et Biodiversité (MMB)?**

Elle repose sur du mécénat. L'entreprise apporte les financements, tandis que l'apport académique vient des établissements de recherche. Nous avons toujours tenu à poser des limites éthiques claires sur nos partenariats : pas de collaboration avec des groupes liés aux énergies fossiles ou à certaines grandes banques.

**AMARUN. Et politiquement, pensez-vous que ça influence les choix scientifiques ?**

Je ne crois pas que mes convictions in-

fluentent directement mes recherches, mais elles m'amènent à réfléchir à la place de la science dans la société. J'ai grandi dans une famille d'enseignants en biologie, très attachée à la curiosité et à la rigueur intellectuelle. Je mesure aujourd'hui combien ces valeurs m'ont construite.

Ce qui m'inquiète aujourd'hui, c'est le recul du débat public, l'absence de voix scientifiques ou intellectuelles audibles, la montée des extrêmes. Mais je vois aussi de belles formes d'engagement, notamment chez les jeunes, dans les associations, les projets solidaires. Cela donne espoir.

**AMARUN. À l'occasion de la Journée des femmes en mathématiques, comment percevez-vous aujourd'hui les opportunités pour les femmes dans les sciences ? Et quelles stratégies collectives seraient, selon vous, efficaces ?**

Je pense que des progrès ont été faits, mais beaucoup reste à faire. Le plafond de verre est encore là. Le syndrome de l'imposteur est tenace chez de nombreuses chercheuses, moi comprise. Il m'a fallu du temps pour m'en libérer, pour m'autoriser à suivre mes propres choix.

Il est crucial de rendre visibles les femmes scientifiques, de leur offrir des espaces de parole, des modèles auxquels s'identifier. Et surtout, il faut réfléchir à des politiques de recrutement et de formation plus inclusives. Les jeunes femmes ont besoin de se sentir légitimes, attendues, encouragées.