



PRÉSENT

LA SCIENCE TAILLE XX ELLES

ÉDITION PAYS DE LA LOIRE





PRÉSENT

LA SCIENCE TAILLE XX ELLES

ÉDITION PAYS DE LA LOIRE

Édito

La Science taille XX elles

« [...] rendre à Cléopâtre ce qui appartient à Cléopâtre. »



En Pays de la Loire, la science se conjugue aussi au féminin.

Avec l'exposition « La Science taille XX elles » édition Pays de la Loire, co-construite par Le CNRS en Bretagne et Pays de la Loire, Le Mans Université, Nantes Université, l'Université d'Angers et l'association Femmes & Sciences, nous avons souhaité mettre en lumière vingt-quatre parcours inspirants de femmes scientifiques, à travers vingt portraits photos.

« La Science taille XX elles » est une initiative née en 2018 à Toulouse de la collaboration entre le CNRS et l'association Femmes & Sciences. Elle s'inscrit dans une démarche originale et fondatrice : déconstruire les stéréotypes de genre qui persistent dans les sciences et offrir des modèles concrets

aux jeunes. En Pays de la Loire, cette édition prend une dimension particulière, celle d'un ancrage territorial fort. Les ambassadrices que vous découvrirez dans ce catalogue sont des chercheuses, des enseignantes-chercheuses, des ingénieures, des doctorantes... toutes issues de nos universités, de nos laboratoires, des entreprises du territoire.

Elles incarnent la richesse et la variété des métiers scientifiques, et apportent la démonstration que les femmes ont toute leur place dans ces domaines.

À travers leurs témoignages, leurs passions et leurs engagements, ces femmes montrent qu'il est possible de concilier excellence scientifique, ambition et épanouissement personnel.



Leur présence dans l'espace public, au cœur de nos villes, dans les salles de nos établissements scolaires, est un message fort : les sciences sont accessibles à toutes et à tous, et les femmes y ont toute leur place.

Nous remercions chaleureusement les ambassadrices pour leur participation à cette nouvelle édition de la « Science taille XX elles ». Ensemble, nous faisons le pari que cette exposition, et le catalogue qui l'accompagne, contribueront à éveiller des vocations, à nourrir des rêves, et à construire une société plus égalitaire. Dans cette édition, nous avons souhaité cibler les élèves du secondaire, avec le développement de ressources pédagogiques associées à l'exposition, qui seront déployées dans les établissements scolaires des Pays de la Loire.

Françoise Conan
*Présidente de l'association
Femmes & Sciences*

Muriel Sinanidès
*Déléguée régionale du CNRS
en Bretagne et Pays de la Loire*

Delphine Letort
Présidente de Le Mans Université

Carine Bernault
Présidente de Nantes Université

Françoise Grolleau
Présidente de l'Université d'Angers

Un regard nouveau

Vincent Moncorgé, photographe

« *Vingt démonstrations pour convaincre que la science n'est pas une affaire de genre.* »

Je me rappelle de ma scolarité et des images d'Épinal qui nous martelaient sans cesse que les garçons, pragmatiques, étaient naturellement doués pour les sciences alors que les filles, plus sensibles, devaient s'orienter vers les lettres. J'ai moi-même suivi mon cursus passivement pour me retrouver sur les bancs de la faculté des sciences, sans passion, comme par défaut. Il a fallu une tragédie familiale, un aiguillage accidentel pour que je prenne conscience de mes vraies aspirations.

Je suis retourné, des années après, vers le monde scientifique au gré de mon activité professionnelle et j'ai découvert que, comme ailleurs, les préjugés y avaient la vie dure. Lorsque l'association Femmes & Sciences, en partenariat avec le CNRS, m'a proposé de réaliser des portraits de femmes scientifiques, j'ai trouvé là l'opportunité d'un engagement sincère, à ma simple mesure, pour essayer de combattre les idées reçues. Celles qui poussent des collégiennes, lycéennes ou étudiantes à se dire « *ce n'est pas pour moi, je n'y arriverai pas* ». Nous vous présentons ici 20 portraits de femmes qui ont osé, qui sont allées au bout de leur rêve. 20 portraits pour montrer que les femmes scientifiques sont des femmes comme les autres mais aussi des femmes exceptionnelles. Elles sont courageuses, pugnaces, brillantes.

20 clichés pour montrer qu'elles ne sont pas moins féminines parce qu'elles portent des blouses blanches, explorent le monde, jonglent avec les formules mathématiques, découpent des espèces chimiques, sondent les océans... 20 démonstrations pour convaincre que la science n'est pas une affaire de genre.

Je souhaite dédier cette série de portraits à ma mère qui en tant que féministe convaincue (et convaincante) nous a fait prendre conscience dès notre plus jeune âge, de la condition des femmes et nous a sensibilisé, mes frères et moi, aux perpétuelles inégalités qui perdurent « *depuis que le monde est monde* » et nous a appris à vivre sans jamais nous contenter de nos certitudes masculines.



Vincent Moncorgé est photographe indépendant et travaille entre Lyon, Paris et Genève. Son travail est réparti entre des projets au long cours et des commandes institutionnelles. Une part importante de ses travaux est dédiée au monde de la science. Il a déjà publié cinq ouvrages qui montrent le quotidien de la recherche fondamentale. Depuis dix ans, image après image, il décrit la vie des chercheuses et des chercheurs à travers une photographie documentaire et ethnographique. Ses travaux sont exposés internationalement.

Parallèlement à ses expositions, il donne des conférences autour du thème « Documenter la science, une perspective photographique ». Il est membre de l'European Society for Mathematics and the Arts (ESMA).

Sommaire

- 10** **Mariem Ben Saada**
Enseignante-chercheuse en fonderie
- 12** **Aurélie Bernard**
Ingénieure en analyse chimique
- 14** **Charlotte Boullier et Anne-Caroline Chany**
Chimistes organiciennes
- 16** **Marie Coupé**
Ingénieure recherche et développement industrielle
- 18** **Solune Denis, Marianne Curely et Yuetong Fang**
Mathématiciennes
- 20** **Marie Durye**
Ingénieure et responsable santé et sécurité au travail
- 22** **Elissa El Rassy**
Enseignante-chercheuse en thermique énergétique
- 24** **Aurélie Girard et Hélène Brault**
Physicienne et chimiste
- 26** **Clarisse Girault**
Ingénieure systèmes embarqués
- 28** **Nadia Mahituku**
Ingénieure projet «retour à l'emploi»
- 30** **Iza Marfisi**
Informaticienne
- 32** **Elodie Paquet**
Chercheuse en robotique et impression 3D
- 34** **Charlène Pelé-Meziani**
Physico-chimiste
- 36** **Alexandra Pierre**
Géographe de la mer
- 38** **Anne Piscitelli**
Physicienne des lasers
- 40** **Wissal Sabbagh**
Mathématicienne
- 42** **Carole Saout-Grit**
Océanographe physicienne
- 44** **Magali Schweizer**
Océanographe
- 46** **Soizic Terrien**
Acousticienne
- 48** **Delphine Terroitin Racaud**
Ingénieure et manager dans l'industrie automobile

Mariam Ben Saada

Enseignante chercheuse en fonderie

« *La fonderie, c'est comme la chocolaterie avec du métal chaud. Ça fait des étincelles !* »

Mariam Ben Saada est enseignante-chercheuse en fonderie à l'École nationale supérieure d'arts et métiers - Campus d'Angers (ENSAM) au Laboratoire angevin de mécanique, procédés et innovation (LAMPA). Elle cherche à approfondir la compréhension des matériaux et leur comportement en modélisant et en optimisant les procédés de fabrication de pièces industrielles.

Mariam Ben Saada aime comparer la fonderie à la chocolaterie. Pour elle, on y retrouve les mêmes étapes-clé : faire fondre la matière, la verser dans un moule, la laisser refroidir. A une précision près : « *La fonderie permet de fabriquer des pièces métalliques aux formes complexes, ensuite utilisées dans des secteurs aussi variés que l'automobile, l'aéronautique, la construction ou encore l'industrie mécanique.* »

Après un bac en sciences expérimentales puis un cycle préparatoire en physique-chimie, Mariam Ben Saada intègre l'École nationale d'ingénieurs de Sfax, en Tunisie, où elle se spécialise en génie des matériaux. « *Déjà toute petite, je voulais être enseignante ! Et puis, tout au long de mon parcours, je me suis passionnée pour l'étude des matériaux et leur comportement.* ». Elle poursuit par un doctorat en science des matériaux de l'Université de Lorraine où elle avoue s'être « *vraiment amusée* » durant sa thèse. C'est en 2018 qu'elle rejoint le domaine de la fonderie, à l'ENSAM d'Aix-en-Provence. « *Un domaine comme un autre, à la seule différence que l'on manipule de la matière à haute température* » sourit-elle.

En 2021, elle rejoint le campus d'Angers et le LAMPA où elle travaille depuis à la digitalisation des procédés de fabrication ainsi qu'au développement de leurs jumeaux numériques¹ pour superviser et contrôler le fonctionnement des procédés en temps réel. Mariam Ben Saada s'intéresse également à la valorisation des co-produits de fabrication afin de rendre les procédés industriels plus durables. « *L'objectif est de transformer certains de ces co-produits, comme les copeaux métalliques, en ressources utiles afin de produire de nouvelles pièces tout en conservant des propriétés mécaniques comparables aux alliages d'origine.* »

Attachée au partage et à la transmission, l'enseignante-chercheuse souhaite ouvrir le champ des possibles aux disciplines technologiques dès le plus jeune âge. « *Nous sommes toutes capables d'investir ces filières. Il est essentiel d'oser et de ne pas se limiter à cause des stéréotypes de genre qui y persistent encore. Pouvoir être un modèle et encourager les jeunes filles à s'y projeter est une source de motivation quotidienne et souligne l'importance de promouvoir la diversité et l'égalité dans les sciences et les technologies.* »

¹ Un jumeau numérique est un modèle virtuel d'un objet physique.



Aurélie Bernard

Ingénieure en analyse chimique

« Je joue avec des aimants pour observer les noyaux des atomes »

Aurélie Bernard est ingénieure de recherche du CNRS au laboratoire Chimie et interdisciplinarité : synthèse, analyse, modélisation¹. Elle assure la responsabilité technique de la plateforme de résonance magnétique nucléaire (RMN) qui permet d'analyser et de donner de précieux renseignements sur des mélanges chimiques à l'échelle atomique.

Aurélie Bernard est une enquêtrice un peu particulière : grâce à la spectroscopie RMN, elle sonde la matière à l'aide de très gros aimants. Cette technologie cousine de l'IRM² permet d'analyser la composition d'un échantillon de molécules (sang, extraits de cellules ou de plantes) en observant le magnétisme des noyaux atomiques. A partir des signatures spectrales, la RMN permet aussi d'élucider des composés inconnus. Les applications sont nombreuses en chimie, biologie, pour l'agroalimentaire ou le domaine biomédical.

Aurélie Bernard a toujours été attirée par les sciences, particulièrement la biologie et la génétique. Elle passe un bac scientifique puis se lance dans un DEUG en sciences de la vie, à la faculté des sciences de Nantes. C'est au cours de ses études, à l'Institut universitaire professionnalisé (IUP) en chimie-biologie qu'elle découvre la RMN, « une technique que j'ai immédiatement adorée ». Après 13 ans passés en région parisienne, où elle prend la responsabilité de la plateforme RMN de l'Institut parisien de chimie moléculaire (IPCM)³, elle rejoint le CEISAM en 2020. Depuis, elle s'assure du bon fonctionnement et de la maintenance des équipements, de la formation des nouveaux arrivants et arrivantes, et co-encadre des doctorants et doctorantes.

Elle oriente aussi les expérimentateurs et expérimentatrices dans le choix de leurs analyses. Au-delà de ces missions, elle poursuit sa plongée dans l'intimité de la matière au sein de collaborations inter-équipes du CEISAM. « L'objectif est de développer, en temps réel, un système permettant d'optimiser de manière autonome de nouvelles réactions chimiques, ce que l'on nomme la chimie en flux ». Suite à la disparition d'un chercheur du laboratoire et ami, elle assume la poursuite d'une partie de ses travaux sur des méthodes d'analyses plus rapides, sensibles et moins coûteuses, en interaction avec deux autres laboratoires français.

Au fil de sa carrière, son regard sur les femmes en sciences s'est affiné. « Plus on monte dans la hiérarchie, moins on observe de femmes. Il est important que les jeunes filles puissent réaliser que les femmes aussi peuvent s'épanouir en sciences et contribuer à la recherche scientifique, au même titre que les hommes ». Pour elle, qui échange régulièrement avec des étudiants et des étudiantes afin de faire découvrir son métier, « je ne suis pas une star de la recherche mais il est fondamental de montrer tous les visages, de l'ingénieure à la chercheuse ! ».

¹ CEISAM, CNRS / Nantes Université.

² Une IRM (imagerie par résonance magnétique) est un examen de radiologie qui utilise un appareil émettant des ondes électromagnétiques, grâce à un gros aimant.

³ CNRS / Sorbonne Université.



Charlotte Boullier et Anne–Caroline Chany

Chimistes organiciennes

« Imaginer, créer, innover : la chimie au service de la santé »

À l'Institut des molécules et matériaux du Mans¹, Anne-Caroline Chany développe de nouvelles méthodes de synthèse et reproduit en laboratoire des molécules naturelles aux propriétés thérapeutiques prometteuses, notamment antitumorales et antibiotiques. Doctorante à Le Mans Université sous son encadrement, Charlotte Boullier explore une « petite pièce de puzzle » moléculaire qui vise à simplifier le travail des chimistes.

Anne-Caroline Chany et Charlotte Boullier réalisent des réactions entre plusieurs molécules, invisibles à l'œil nu, afin d'en créer des plus complexes. Ces réactions, le plus souvent menées en solution et parfois colorées, se font dans des ballons, verreries classiques en chimie organique. L'objectif est d'étudier le comportement des molécules, de comprendre comment elles peuvent s'assembler, et d'explorer leurs applications potentielles, notamment dans le domaine de la santé, des matériaux ou de l'énergie.

Anne-Caroline Chany s'est très tôt passionnée pour la chimie et son application dans le domaine pharmaceutique. « Au lycée, je voulais comprendre comment un médicament fonctionne et pourquoi il soigne ». De Lannion à Rennes en classes préparatoires, puis à l'École nationale supérieure de chimie de Mulhouse, son intérêt pour la recherche se confirme au fil des expériences, notamment lors d'un stage à Novartis en Autriche, puis lors de son doctorat à Mulhouse sur la synthèse de produits naturels. À l'IMMM, ses travaux s'articulent aujourd'hui autour de deux axes complémentaires : le développement de nouvelles méthodes de synthèse, en imaginant des réactions plus efficaces pour créer ou modifier des molécules ; et la synthèse de produits naturels bioactifs, inspirés de composés produits par des bactéries. « La nature regorge de composés aux activités antibiotiques ou antitumorales intéressantes, mais en quantités infimes. Notre défi est de

les reproduire en laboratoire, en plus grande quantité, pour pouvoir les étudier et les améliorer ». C'est notamment le cas de molécules isolées à partir de bactéries du désert d'Atacama, au Chili, à la structure particulièrement complexe.

Originaire de Laval, Charlotte Boullier découvre la chimie organique à Le Mans Université après un bac scientifique, en pleine pandémie de Covid-19. « L'idée de faire de la recherche est venue progressivement ». Durant son master de chimie organique, elle effectue deux stages à l'IMMM, qui la conduisent vers le doctorat. Elle s'intéresse à la diazoacétone silylée, une petite molécule très réactive qu'elle compare à une pièce de puzzle. En la combinant à d'autres molécules, elle cherche à accéder rapidement à toute une famille de briques moléculaires, afin « d'enrichir la boîte à outils du chimiste » et pouvoir les utiliser pour la synthèse de molécules bioactives. A la suite de son doctorat, elle envisage de poursuivre sa carrière dans la recherche académique, même « s'il faut être persévérant : souvent, ça ne marche pas. Il faut accepter de repartir autrement ».

Toutes deux très investies dans la médiation scientifique, Anne-Caroline Chany et Charlotte Boullier partagent une même conviction : rendre la science accessible. « Si, dans une classe, on suscite des étincelles dans les yeux de cinq ou six élèves, c'est déjà gagné », estime Anne-Caroline Chany, engagée de longue date dans des actions auprès de collèges et lycées, y compris en milieu rural. La doctorante insiste, elle, sur l'importance de lever les freins : « Il faut montrer la diversité des métiers de la recherche et dire aux jeunes, filles comme garçons : ne vous mettez pas de barrières ! ».

¹ IMMM, CNRS / Le Mans Université.



Marie Coupé

Ingénieure recherche et développement industrielle

« *Innover pour demain, c'est ce qui me donne chaque jour de l'énergie* »

A l'Institut de recherche technologique Jules Verne, Marie Coupé pense et conçoit de nouvelles manières de fabriquer, à partir de matériaux innovants pour les énergies renouvelables de demain, les transports ou encore les avions du futur. Plus légers, résistants et avec un potentiel de recyclabilité, ces matériaux pourraient répondre aux enjeux de réduction des déchets industriels et transformer ceux qui restent en ressource.

Depuis un stage de 3e dans l'industrie, Marie Coupé nourrit un vif intérêt pour les innovations de demain. « *J'ai très tôt été attirée par la possibilité de résoudre des problèmes de terrain, de trouver des solutions, de travailler sur des structures complexes* ». Après un bac scientifique, puis un diplôme universitaire de technologie en génie mécanique, elle rejoint l'Ecole Centrale Nantes où elle s'engage dans un apprentissage en R&D dans une entreprise développant des outillages en matériaux composites.

Un matériau composite naît de l'assemblage d'au moins deux matériaux de nature différente, où les propriétés de l'un et de l'autre s'ajoutent. Il est ainsi constitué d'une ossature appelée renfort, assurant sa bonne tenue mécanique comme une fibre de verre ou de carbone, et d'une protection appelée matrice, généralement une matière plastique comme une résine thermodurcissable (difficilement recyclable) ou thermoplastique. De par leur légèreté, leur longévité et leur flexibilité, ces matériaux innovants sont de plus en plus utilisés dans l'industrie. « *La question*

de leur impact environnemental se pose désormais ».

Depuis 2023 à l'IRT Jules Verne, Marie Coupé utilise ces composites dans les projets de recherche collaboratifs auxquels elle prend part. Elle a notamment participé au développement d'une pale d'éolienne unique en son genre : un prototype de 62 mètres, 100 % recyclable à toutes ses étapes de production. Car actuellement, les pales sont constituées de fibre de verre et d'une résine thermodurcissable. « *Mais il est particulièrement complexe d'isoler les deux pour les recycler séparément* ». Des défis qu'elle retrouve aussi dans l'aéronautique dont l'objectif est, entre autres, de remplacer l'aluminium afin de concevoir des avions plus légers et ainsi diminuer leur consommation de carburant. « *J'ai bon espoir que d'ici 5 à 10 ans ce que nous développons passe à l'échelle industrielle !* »

Marie Coupé est aussi engagée dans l'association Elles bougent où elle a déjà pu présenter son métier à des lycéennes. Elle souhaite partager son expérience pour donner confiance aux jeunes filles qui pourraient hésiter. Du haut de son 1m90, elle veut les rassurer : « *nos idées sont aussi pertinentes que celles de nos homonymes masculins. Alors allez-y, foncez ! Nous n'attendons que vous !* »



Solune Denis, Marianne Curely et Yuetong Fang

Mathématiciennes

« Rejoignez l'équipe : faisons des maths ensemble ! »

Marianne Curely, Solune Denis et Yuetong Fang sont doctorantes de l'Université d'Angers au sein du Laboratoire angevin de recherche mathématiques¹. Mécanique quantique, statistiques des événements extrêmes et géométrie complexe, toutes trois étudient des domaines très différents. Mais elles partagent le même engagement : faire des mathématiques un espace plus ouvert.

Au croisement des mathématiques et de la mécanique quantique², Marianne Curely s'intéresse à une équation aux dérivées partielles bien spécifique : l'équation de Schrödinger, fondamentale pour décrire le comportement des particules à l'échelle de l'infiniment petit. « Comme ce type d'équations admet rarement des solutions explicites, j'étudie des solutions approchées appelées paquets d'ondes qui permettent de comprendre le mouvement quantique tout en respectant le principe d'incertitude. Ce principe explique qu'on ne peut pas mesurer simultanément et avec une précision parfaite la position et la vitesse ». Autrement dit : plus l'une est connue précisément, plus l'autre devient floue. Après ses classes préparatoires aux grandes écoles à Epinal (88), Marianne Curely poursuit ses études à l'Université Marie-et-Louis-Pasteur à Besançon (25) - licence, magistère, et master - en mathématiques générales et fondamentales. Aujourd'hui, l'enseignement occupe une place essentielle dans son parcours, nourrie par l'influence de plusieurs femmes qui l'ont encouragée et lui ont montré que ces disciplines étaient accessibles aux filles. Elle, qui a toujours aimé les math, fait découvrir aux élèves de licence à l'Université d'Angers des concepts de mathématiques comme le calcul différentiel ou l'analyse numérique.

Solune Denis, elle, étudie la théorie des valeurs extrêmes. Elle cherche notamment à modéliser des événements rares comme les crues exceptionnelles, les vagues de chaleur, ou les crashes financiers. « Je m'intéresse à l'estimation de quantités situées tout au bout des distributions de probabilités, là où les données sont peu nombreuses mais les enjeux et les risques majeurs », particulièrement en assurance.

Son parcours est lié au hasard. Attirée par de nombreuses disciplines au lycée à la Réunion, où elle a grandi, passée par une classe préparatoire qui ne lui correspondait pas, elle a longtemps hésité. Elle envisage un temps le journalisme, avant de découvrir en licence que faire des mathématiques, et seulement des mathématiques, c'est cela qui lui convient. Cette trajectoire faite de bifurcations nourrit aujourd'hui un message qu'elle tient à transmettre : « *il n'est pas grave de ne pas savoir tout de suite ce que l'on veut faire, ni de se tromper* ».

Yuetong Fang travaille en géométrie complexe, une branche des mathématiques qui étudie les variétés complexes, des espaces abstraits dont la sphère est un exemple simple et intuitif. Ses recherches s'appuient sur des équations comme les équations de Monge - Ampère ou les équations hessiennes complexes. « *J'analyse les solutions de ces équations pour mieux comprendre ces espaces complexes. J'essaie par exemple de comprendre leur forme et leur courbure, même si on ne peut pas les visualiser directement* ». Formée d'abord en Chine, puis arrivée en France pour son master et sa thèse, elle a dû composer avec la barrière de la langue et un environnement où les femmes restaient très minoritaires. Son expérience lui a appris l'importance d'oser : aller parler à un enseignant, poser une question, demander un stage peut suffire à infléchir une trajectoire.

« *Quand nous sommes ensemble, nous parlons relativement peu de maths, par rapport à d'autres sujets* » s'amuse Yuetong Fang. « *Mais c'est rassurant d'être toutes les trois, de se soutenir mutuellement* » ajoute Solune Denis. « *Et nous partageons une même conviction : les sciences se construisent aussi par le collectif, la transmission et la diversité des parcours* » insiste Marianne Curely.

¹ Larema, CNRS / Université d'Angers.

² La mécanique quantique est une théorie qui décrit les phénomènes physiques dans le monde de l'infiniment petit, à l'échelle des atomes.



Marie Durye

Ingénieure et responsable santé et sécurité au travail

« *Stop aux risques !* »

Ingénieure en santé, sécurité au travail et environnement (HSE), Marie Durye évolue depuis plus de quinze ans dans l'industrie métallurgique. Basée sur le site Flowserve d'Arnage, dans la Sarthe (72), où le groupe international conçoit et commercialise des pompes industrielles pour les secteurs de l'eau et du nucléaire, elle accompagne aujourd'hui les responsables HSE de plusieurs sites européens.

Dès son plus jeune âge, Marie Durye découvre le secteur de la métallurgie grâce à son père qui y a mené toute sa carrière. Après un DUT¹ en mesures physiques, elle intègre une école d'ingénieurs, Polytech, à Clermont-Ferrand. Elle se souvient du faible nombre de femmes de sa promotion, « *mais on était vraiment les bienvenues et très bien intégrées !* » C'est lors d'un stage dans une entreprise de plasturgie² qu'elle découvre le métier de la prévention des risques, à la croisée de la technique, du terrain et de l'humain. Diplômée, elle se spécialise en HSE lors d'une année d'apprentissage chez Valeo, un équipementier automobile. Pour elle, c'est une expérience « *exigeante et formatrice au plus près des ateliers de production* » et un véritable tremplin pour sa carrière.

Chez Flowserve depuis 2016, Marie Durye œuvre à la prévention et à la maîtrise des risques liés aux conditions de travail, à la sécurité et à l'environnement. D'abord responsable HSE sur le site d'Arnage, elle encadre désormais d'autres responsables à l'échelle européenne. « *Je me focalise sur les activités les plus à risques, comme le travail à proximité de machines tournantes et les opérations manuelles où les mains sont particulièrement exposées, et le contact avec*

des substances chimiques ». Son objectif : que les salariés rentrent chez eux dans le même état que celui dans lequel ils sont arrivés le matin. « *Nous ne venons pas au travail pour nous blesser !* ». Ce qui l'anime dans son métier, c'est le contact avec l'ensemble des salariés, du directeur à l'opérateur. « *Ce sont eux qui possèdent le savoir opérationnel. Les règles sont en place mais tout passe par la relation de confiance, la pédagogie, la recherche de solutions communes, le bon comportement. La collaboration est la clé de la réussite.* » Elle cite notamment la suppression des cutters sur le site d'Arnage après concertation avec les équipes, une première pour Flowserve, désormais déployée sur d'autres sites du groupe.

Convaincue que la mixité apporte des approches complémentaires, elle confie que dans son cas, « *être une femme a plutôt été un atout* ». Elle souhaite montrer aux jeunes filles que l'industrie offre un panel de métiers très large. « *À partir du moment où l'on aime ce que l'on fait, il ne faut pas se contraindre. Il est important de garder confiance en soi, de faire confiance aux autres, et d'aller de l'avant.* » Une conviction qu'elle s'attache aussi à transmettre à ses trois garçons.

¹ Un Diplôme Universitaire de Technologie.

² Science et technique ayant trait à la transformation des matières plastiques et à leur utilisation.



Elissa El Rassy

Enseignante–chercheuse en thermique énergétique

« De la transition naît l'énergie verte, de la transmission naît le futur »

Elissa El Rassy est enseignante-chercheuse en thermique et énergétique à Nantes Université, au Laboratoire de thermique et énergie de Nantes (LTEN)¹. Elle développe des solutions capables de convertir l'électricité renouvelable intermittente en chaleur et de la stocker à travers des matériaux innovants.

Poussée par sa famille, Elissa El Rassy a d'abord choisi la médecine, au Liban. « J'adorais les maths, la chimie et la physique mais pas du tout la biologie ! » regretterait-elle presque. Elle se réoriente en science de l'ingénieur puis enchaîne avec un master en génie chimique... spécialité pétrochimie. Mais très vite, elle s'interroge : « comment remplacer le pétrole ? ».

Arrivée en France en 2016, elle poursuit une thèse à l'École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique (ENSMA) de Poitiers sur la modélisation et la caractérisation thermophysique de matériaux complexes pour l'aéronautique. Elle se tourne ensuite vers la thermique énergétique, domaine qu'elle juge plus concret et surtout plus en prise avec l'urgence climatique. Elle se consacre alors à des questions telles que : comment la chaleur peut être produite, transmise et stockée, en s'appuyant sur son expertise antérieure dans le domaine des matériaux complexes.

Depuis 2020, au département Métiers de la transition et de l'efficacité énergétiques (MT2E) de l'IUT de Nantes, elle enseigne les fondamentaux, de la thermodynamique à l'instrumentation. En parallèle, elle mène des projets de recherche sur le stockage thermique de l'électricité intermittente

au LTEN à Polytech Nantes. Elle s'appuie notamment sur certains matériaux capables de stocker et de restituer de grandes quantités d'énergie thermique lors d'un changement d'état réversible, par exemple de l'état solide à l'état liquide. Les matériaux composites sont conçus à partir de sous-produits industriels² pour améliorer les performances de ces processus. Ils agissent comme des « réservoirs » thermiques ; ils offrent également des perspectives de valorisation des déchets industriels. « Enfin, je vois directement l'intérêt de mes travaux » se réjouit-elle. Elissa El Rassy participe aujourd'hui à plusieurs projets nationaux visant à développer des « batteries thermiques » à grande échelle pour les réseaux énergétiques.

La recherche, insiste-t-elle, offre un équilibre rare, particulièrement précieux pour les femmes : la liberté de choisir ses sujets, son rythme, et de concilier vie professionnelle et personnelle. Elle s'investit aussi fortement dans l'accompagnement des étudiantes. « Nous avons besoin d'elles pour l'industrie du futur, elles qui peuvent avoir des visions et des approches différentes et qui enrichissent la science. Contribuer à décarboner l'industrie, c'est aussi contribuer à un monde plus juste, plus durable et plus inclusif ».

¹ LTEN, CNRS / Nantes Université.

² Tels des rebuts ou déchets d'usinage, par exemple des limailles d'acier inox et de fer ou des copeaux d'aluminium.



Aurélie Girard et Hélène Brault

Physicienne et chimiste

« Duo de choc pour concevoir de nouveaux matériaux »

Hélène Brault et Aurélie Girard sont enseignantes-chercheuses de Nantes Université à l'Institut des matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN)¹. Collègues au laboratoire, amies dans la vie, la chimiste et la physicienne mènent des recherches complémentaires dédiées à l'élaboration de nouveaux matériaux innovants pour l'optique et l'électronique.

« Au lycée, j'étais une grande rêveuse mais je savais déjà ce que je voulais : un métier qui me permettrait toujours d'apprendre » se souvient Hélène Brault. Après son bac, elle se spécialise dans la chimie du solide, à l'École nationale supérieure de matériaux, d'agroalimentaire et de chimie (ENSMAC, ex ENSCBP), puis elle part une année à l'Institut Max Planck de Stuttgart, en Allemagne. « Dès le début, je me suis particulièrement intéressée aux matériaux pour l'optique, les caractériser, comprendre leurs propriétés ». Pour Aurélie Girard, c'est un peu différent. « Après mon bac scientifique, je voulais faire des études courtes. Ce qui me plaisait, c'était l'électronique et surtout la microélectronique, comprendre les interactions à l'échelle atomique. » Et pourtant, après un master en sciences appliquées à l'Université de Sherbrooke au Canada, son intérêt la pousse finalement jusqu'au doctorat en génie électronique, à l'Université de Rennes. Entrées à l'IMN à quelques années d'intervalles, aujourd'hui, « l'une est le miroir de l'autre » sourit Aurélie Girard. Pour innover dans le domaine des matériaux la chimie et la physique sont indissociables ; les deux chercheuses insistent sur la synergie de leurs compétences scientifiques. Hélène Brault élabore des nouveaux matériaux qu'Aurélie Girard met en forme. Toutes deux partagent également une passion commune pour l'enseignement, la transmission de savoirs auprès des nouvelles générations.

A l'IMN, Hélène Brault développe de nouveaux matériaux cristallins appelés MOFs (pour metal-organic frameworks) dopés avec des

lanthanides, éléments connus pour leurs propriétés luminescentes². Ces MOFs émettent une lumière dont l'intensité varie avec la température. Ils fonctionnent ainsi comme de véritables nanothermomètres optiques, 1000 fois plus petits qu'un cheveu humain. Elle les rend utilisables sous forme de nanoparticules dans des milieux complexes, comme le corps humain, où ils peuvent être excités par la lumière infrarouge³ afin de mesurer la température à distance. « Ces matériaux ouvrent la voie à des applications clés, par exemple pour des caméras thermiques miniatures ou pour la détection précoce du cancer, les cellules cancéreuses étant plus chaudes de deux à cinq degrés que les cellules saines ». De son côté, Aurélie Girard étudie et optimise, à l'échelle nanométrique, la manière dont les plasmas (des gaz ionisés très énergétiques) interagissent avec les matériaux afin d'améliorer les procédés de micro- et nano-fabrication utilisés notamment en microélectronique et dans les capteurs. A très basse température et à l'aide de ces plasmas, elle traite et grave à l'échelle atomique la surface des matériaux avec une extrême précision. L'objectif : créer des motifs ou des structures pour donner une fonctionnalité précise aux composants toujours plus petits et plus performants.

Hélène Brault et Aurélie Girard tiennent à préciser qu'il faut combattre certains stéréotypes dans leurs domaines respectifs de recherche, qui restent malgré tout très masculins. « On exerce un métier majoritairement masculin, au parcours exigeant, mais tellement passionnant. Ce n'est pas toujours facile mais faites-le ! » lancent-elles à l'unisson.

¹ IMN, CNRS / Nantes Université.

² Les lanthanides forment un groupe d'éléments chimiques, aussi appelés terres rares. Ils possèdent des propriétés chimiques et physiques utilisées dans les aimants puissants, les phosphores et les alliages spéciaux.

³ Invisible pour l'œil humain, la lumière infrarouge est une forme de rayonnement électromagnétique. Elle est surtout perçue sous forme de chaleur.



Clarisse Girault

Ingénieure systèmes embarqués

« *Mes lignes de code font battre le coeur des machines* »

Clarisse Girault est ingénieure en systèmes embarqués chez Evolis, une entreprise basée à Beaucouzé, en Maine-et-Loire. Elle développe des logiciels embarqués destinés à piloter des imprimantes capables de personnaliser et d'encoder des cartes d'identification, telles que des cartes bancaires, des cartes étudiantes, des cartes d'identité, des permis de conduire. Elle conçoit ainsi le code informatique qui rend ces machines autonomes et intelligentes.

Originnaire d'Angers, Clarisse Girault y a effectué l'ensemble de sa scolarité. Bonne élève, elle développe très tôt un goût prononcé pour les disciplines scientifiques, en particulier les mathématiques et la physique. « *J'aimais la logique et comprendre comment fonctionnent les objets électroniques, ce qu'il y a derrière ce que l'on utilise au quotidien.* » Après un baccalauréat scientifique, elle intègre le cycle préparatoire de l'ESEO à Angers, une école d'ingénieurs des nouvelles technologies, puis se spécialise en systèmes embarqués.

Elle débute sa carrière dans une start-up angevine avant de rejoindre le groupe Thales à Cholet pendant trois ans, puis Evolis, une entreprise spécialisée dans l'émission et la personnalisation de cartes d'identification, où elle travaille depuis quatre ans. Clarisse Girault intervient à toutes les étapes du cycle de vie du produit : étude des besoins, réflexion sur l'architecture logicielle, développement, phases de tests et suivi en production. « *On peut comparer une machine à un corps humain : le processeur est le cerveau, les capteurs sont les sens et les moteurs les muscles. Le code permet à l'ensemble de fonctionner de manière coordonnée. Mon rôle est de donner vie à la machine.* » résume-t-elle. Ce qui la motive particulièrement dans

son quotidien professionnel est la résolution de problèmes complexes. « *Quand un dysfonctionnement apparaît, je cherche à comprendre précisément pourquoi le système ne réagit pas comme prévu.* »

Parallèlement, elle participe régulièrement à des actions de médiation scientifique, de salons étudiants à l'accueil de stagiaires. Elle y présente un métier souvent méconnu, alors même que les systèmes embarqués sont présents dans la plupart des objets électroniques. « *Derrière chaque appareil, même simple, il y a du code et des choix techniques.* »

Clarisse Girault souhaite contribuer à rendre visibles des parcours féminins dans les sciences et l'ingénierie. « *J'aurais aimé, plus jeune, rencontrer des femmes ingénieures pour pouvoir me projeter.* » Aujourd'hui, elle souhaite à son tour montrer que ces métiers ne sont « *ni réservés à un genre, ni à un petit nombre* », mais à toutes celles et ceux qui aiment comprendre, créer et résoudre des problèmes.



Nadia Mahituku

Ingénieure projet « retour à l'emploi »

« Chacun de mes pas suit le même élan : servir la vie »

D'origine polynésienne, Nadia Mahituku est ingénieure d'études à l'Inserm, au sein de l'Institut de recherche en santé, environnement et travail¹, à l'Université d'Angers. Elle œuvre à l'interface entre recherche scientifique, expérience vécue et action collective avec un fil rouge affirmé et profondément relié à son propre parcours : l'accompagnement du retour et du maintien en emploi des personnes touchées par le cancer.

Après un bac scientifique, Nadia Mahituku se présente aux concours d'infirmière, dont celui de l'armée, dans un environnement familial marqué par l'engagement militaire. Bien qu'admise, elle s'investit en parallèle dans l'éducation populaire et l'animation socioculturelle et obtient un BPJEPS² Animation puis un DEJEPS³ à Caen. Elle choisit cette voie et se spécialise, après son master en management des organisations sociales et politiques publiques locales à Paris, dans les politiques publiques d'inclusion. La maladie traverse ensuite sa trajectoire de vie, avec un diagnostic d'endométriose profonde, suivi d'un cancer du sein. Ces expériences transforment son rapport au travail, à la santé et à la place accordée à la parole des personnes concernées.

En 2025, elle rejoint l'Inserm pour ce qu'elle qualifie de « poste pépète ». Engagée dans un diplôme universitaire de patiente partenaire, ses travaux portent sur le partenariat en santé, du dialogue à la co-construction, afin de faciliter les liens entre patients, professionnels de santé et employeurs. Elle résume ainsi le cœur de sa démarche : « *la place du patient dans le parcours de soins n'est pas simple. Se poser la question, scientifiquement, est important pour une santé plus démocratique. Je cherche ainsi à identifier les actions à mener*

par ces patients partenaires dans le cadre d'un retour à l'emploi des personnes atteintes par un cancer. » Son engagement dépasse le champ académique ; elle agit pour l'inclusion professionnelle des personnes en situation de handicap, participe au Rallye des Roses 2026 avec l'équipage Ninja Boobs, et s'inscrit dans un collectif national de patients experts engagés. Trop investie ? « *Non, vivante ! Si je n'avais pas été malade, je n'en serais pas là. Je me suis fait une promesse, être au service des autres.* ».

Attentive aux parcours de confiance et d'affirmation, elle adresse ce message aux jeunes générations : « *on hésite, on pense que ça n'est pas notre place en tant que femme mais aussi en tant que mère. Ne laissez personne définir la taille de vos rêves ! Qu'on vienne des Outre-mer, de Bretagne ou d'ailleurs, qu'on ait un corps cabossé ou une trajectoire atypique, on peut devenir chercheuse, ingénieure, patiente-chercheuse, et changer le monde.* » Nadia Mahituku aime rappeler cette phrase de Saint-Exupéry, « *pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas de le prévoir, mais de le rendre possible* ».

¹ Dans l'équipe Épidémiologie en santé au travail et ergonomie (Ester 1085).

² Brevet professionnel de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport.

³ Diplôme d'état de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport.



Iza Marfisi

Informaticienne

« *Jouons et apprenons !* »

Iza Marfisi est enseignante-chercheuse de Le Mans Université au Laboratoire d'informatique de l'Université du Mans. L'informaticienne conçoit des outils ludiques à destination des enseignantes et des enseignants, comme des jeux sérieux ou mobiles et des applications de réalité mixte mêlant réalités virtuelle et augmentée, qu'ils construisent ensemble. Elle les forme aussi à utiliser les mécaniques du jeu dans le cadre de leurs cours, de l'école à l'université.

Iza Marfisi a toujours eu un penchant pour les maths. Après un bac scientifique, à Clermont-Ferrand, c'est à l'Université de Lyon, en troisième année de licence, qu'elle découvre l'informatique alors qu'elle se sent un peu dépassée par le niveau d'exigence en mathématiques. « *Ma mère étant américaine, je suis bilingue en anglais. De ce fait, je pense avoir une certaine aptitude pour les langues. Et d'une certaine manière, le langage informatique en est une* » s'amuse-t-elle. Elle comprend que ce nouvel univers lui correspond mieux. A l'heure du choix en master, elle se décide : ce sera l'informatique. « *J'aime ce côté créatif et concret du numérique où l'on peut créer tout un tas de mondes et d'applications* ». Elle soutient sa thèse en 2012 à l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon durant laquelle elle commence à s'intéresser aux jeux éducatifs, de la conception à leur utilisation en classe.

En 2013, Iza Marfisi rejoint l'Université du Mans, à Laval, où elle dirige, depuis 2025, l'équipe IEIAH (Environnements informatiques pour l'apprentissage humain) qui travaille sur les outils numériques pour l'apprentissage et la formation professionnelle. Elle élabore des formations à destination des enseignantes et enseignants du primaire à l'université

qui souhaitent faire évoluer leurs cours. En s'appuyant sur leurs besoins spécifiques et les difficultés auxquelles ils peuvent faire face, elle conçoit aussi des « *outils-auteurs* » numériques et multimédias qu'ils peuvent modifier eux-mêmes pour un usage dans la durée et adapter à leurs objectifs pédagogiques. « *Cela peut prendre la forme d'un jeu pour apprendre les maths, d'applications mobiles géolocalisées pour les sorties scolaires ou encore d'applications en réalité augmentée pour apprendre à utiliser des machines industrielles ou découvrir les personnages historiques sur une peinture.* »

Chaque année, elle participe à de nombreuses actions dans le but de promouvoir la recherche, encourager les jeunes femmes à faire des sciences, et ainsi contribuer à ce qu'elles deviennent actrices du numérique de demain. Pour elle, « *l'informatique fait l'objet de nombreux stéréotypes, à l'image du geek, collé à son ordinateur. Je veux montrer que c'est autre chose. Les filles et les femmes ont toute leur place au sein du monde numérique, notamment pour développer des applications et des usages qui leur ressemblent* ».



Elodie Paquet

Chercheuse en robotique et impression 3D

« J'imprime mes idées taille XXL de l'architecture à la pâtisserie »

Élodie Paquet est enseignante-chercheuse à Nantes Université, au Laboratoire des sciences du numérique de Nantes (LS2N)¹. Spécialiste de l'impression 3D robotisée, elle conçoit des méthodes de fabrication automatisée de structures de grande taille pour la construction et l'industrie. Elle trace sa voie parmi les rares femmes engagées dans les technologies de fabrication avancée.

Le goût d'Elodie Paquet pour la mécanique est apparu relativement tôt. Après un bac technologique (souvent privilégié par les hommes), elle poursuit un DUT Génie mécanique et productique à l'IUT de Nantes, avant d'intégrer une école d'ingénieurs par alternance. Un stage de six mois à l'Université de Cambridge, où elle participe au développement d'une imprimante 3D à visée médicale, marque un tournant. « J'ai compris que je pouvais à la fois concevoir, fabriquer et réfléchir aux usages ». Après plusieurs années dans l'industrie manufacturière, notamment sur des chantiers internationaux, Élodie Paquet revient à Nantes. Elle participe au projet YHNOVA, la première maison imprimée en 3D en France et inaugurée en 2017, avant de poursuivre une thèse².

Aujourd'hui spécialiste de l'impression 3D dite « XXL », Élodie Paquet conçoit des procédés permettant à des robots de fabriquer des structures de grande taille par dépôt successif de matière. Elle travaille avec une variété de matériaux comme le béton, la terre crue, les métaux et s'attache à automatiser intelligemment chaque étape du processus. Ses recherches intègrent la modélisation numérique via des jumeaux numériques³, ainsi que l'utilisation de capteurs, de systèmes de monitoring en temps réel et d'outils

d'intelligence artificielle afin d'optimiser et de contrôler la qualité des pièces produites.

« Mon travail consiste à générer des trajectoires robotiques adaptées aux performances attendues, qu'elles soient mécaniques, thermiques ou environnementales. L'impression 3D permet de repenser la manière de construire avec moins de matière, moins de déchets et plus de fonctionnalités. »

En parallèle de ses recherches, Élodie Paquet enseigne à Nantes Université les procédés de fabrication : l'usinage, le soudage, la robotique et l'impression 3D. Elle mène aussi des actions de médiation scientifique auprès du grand public et des scolaires, avec la volonté de rendre visibles des parcours féminins dans des domaines techniques encore largement masculins. « Longtemps en manque de modèles féminins, je veux aujourd'hui montrer qu'une femme peut s'épanouir pleinement dans ces métiers. Les sciences et l'ingénierie sont accessibles à toutes et à tous », rappelle-t-elle, soulignant que la diversité des profils constitue un levier essentiel de progrès.

¹ LS2N, CNRS/Nantes Université/Ecole centrale de Nantes.

² Consacrée au développement de procédés de fabrication additive à base de polymère expansif pour des structures de grande dimension.

³ Un jumeau numérique est un modèle virtuel d'un objet physique.



Charlène Pelé-Meziani

Physico-chimiste

« Je préserve notre patrimoine grâce à la science »

Charlène Pelé-Meziani est ingénieure en sciences du patrimoine au laboratoire Arc'Antique du département de Loire-Atlantique. Depuis 20 ans, elle cherche à percer les mystères des objets d'art et du patrimoine en étudiant leur matière. Des indices qui permettent tant de reconstituer leur histoire que de pouvoir mieux les restaurer.

« Plus jeune, j'étais passionnée par la chimie et l'archéologie. Je ne pensais pas qu'on pouvait allier les deux ! ». Après son bac et une année de césure, Charlène Pelé-Meziani intègre en 2006 un BTS Chimie en alternance au laboratoire Arc'Antique, spécialisé dans l'étude et la conservation-restauration des objets archéologiques terrestres et sous-marins, avant de poursuivre en école d'ingénieurs au CESI de Saint-Nazaire. « J'ai toujours voulu chercher à comprendre la matière, en quoi et comment les objets étaient faits, à connaître leur histoire ». D'abord technicienne, elle devient ingénieure puis responsable adjointe du laboratoire, où elle conjugue aujourd'hui recherche, management et actions de médiation.

Charlène Pelé-Meziani étudie des objets patrimoniaux uniques, principalement en bois ou en métal. Issus de fouilles archéologiques terrestres ou sous-marines, ils couvrent des périodes très variées : statuettes égyptiennes vieilles de plus de 4 000 ans, vestiges du front de la Seconde Guerre mondiale ou encore objets découverts dans les fonds marins. Elle analyse également les sédiments associés, qui livrent de précieuses informations sur leur enfouissement. Ses recherches permettent de déterminer ou confirmer l'époque, l'origine et la composition des matériaux et des pigments, souvent altérés par le temps.

Au quotidien, elle utilise des techniques d'analyse les moins invasives possibles, comme la microscopie électronique à balayage. « Il suffit d'un échantillon de la taille d'une tête d'épingle, parfois de quelques millimètres pour en connaître sa composition. ». L'enjeu : accompagner les musées dans la restauration de ces objets inestimables. « Mon métier repose sur des collaborations interdisciplinaires où la combinaison de nombreuses compétences permet d'aller au-delà de l'analyse de ces objets. »

Charlène Pelé-Meziani revendique son parcours en alternance : « L'apprentissage n'est pas une voix de garage ! » Engagée pour la transmission et la diversité dans les sciences, elle souhaite aussi faire connaître la dimension scientifique du patrimoine et encourager les vocations : « La science n'est heureusement pas une question de genre. Foncez ! Il faut avoir confiance en ses choix. On a cru en moi, alors à mon tour de transmettre l'énergie qui m'a accompagnée jusqu'à aujourd'hui. »



Alexandra Pierre

Géographe de la mer

« À la barre d'un avenir bleu partagé »

Alexandra Pierre est post-doctorante de Le Mans Université au laboratoire Espaces et sociétés¹. Elle cherche à identifier les meilleures pratiques en matière de réensauvagement côtier en Europe, une solution basée sur la nature² qui invite à repenser les usages des territoires littoraux. Caribéenne, elle s'appuie sur ses ancrages géographiques et culturels pour nourrir une approche scientifique plus ouverte au monde.

Etudiante ingénieure-architecte à l'Université d'État d'Haïti, Alexandra Pierre assiste en 2011 à une conférence scientifique sur l'écologie. Là, une rencontre fortuite la convainc de suivre un programme de plongée sous-marine avec l'organisation Reef Check. Sous la surface, elle découvre « l'horizontalité, l'absence de pesanteur, le sentiment de liberté ». Un déclic qui résonne alors avec son histoire familiale : un grand-père pêcheur, un autre impliqué dans le (dé)chargement des marchandises des navires au quai, la présence quotidienne de femmes commerçantes de produits de la pêche. Ses origines familiales, doublées du hasard de la vie, orientent durablement ses recherches vers l'océan, et les sociétés littorales et insulaires.

Après un master en chimie, parcours Eau et environnement, elle quitte alors les Caraïbes pour l'École supérieure du professorat et de l'éducation de l'Université Clermont-Auvergne. Alexandra Pierre évolue depuis à l'interface entre recherche, diplomatie environnementale et engagement international, avec une attention particulière portée aux populations locales et aux femmes. Elle travaille aujourd'hui sur la conservation marine, les politiques climatiques et les dynamiques sociales des territoires côtiers

dans l'idée de « permettre à la mer de reprendre sa place, que les flux et reflux des vagues puissent se faire dans des conditions optimales ». Elle s'intéresse notamment à l'acceptation sociale des politiques de conservation des littoraux par les populations locales de différents territoires côtiers européens et caribéens « Pour les populations locales, le retour de la mer est souvent perçu comme une perte de territoire imposée par des décisions éloignées de leur quotidien », souligne-t-elle, regrettant l'accès parfois limité aux enquêtes de terrain.

Entre la France et Haïti, le Nord et le Sud, et à l'interface de plusieurs disciplines pour penser la résilience des territoires insulaires, Alexandra Pierre porte ainsi une vision inclusive de la sororité, intégrant la question du genre dans la gouvernance des ressources naturelles : « On voit souvent la femme à la barre, mais on oublie toutes celles qui l'ont aidée à tenir le cap ». Convaincue que la science a besoin de diversité incarnée, elle souhaite offrir aux jeunes filles, notamment afro-caribéennes, des figures auxquelles s'identifier.

¹ ESO, CNRS / Le Mans Université / Université d'Angers / Nantes Université / Université de Rennes 2 / UNICAEN / Institut Agro.

² Promue par le projet européen REWRITE - Restoration of InterTidal sediment Ecosystems for carbon sequestration, climate adaptation and biodiversity support.



Anne Piscitelli

Physicienne des lasers

« *La Force laser est avec nous !* »

Anne Piscitelli est ingénieure du CNRS au laboratoire de physique subatomique et des technologies associées¹. Elle conçoit et développe des dispositifs expérimentaux où la puissance de la lumière laser permet d'analyser la matière au niveau atomique. De l'environnement à la santé, elle exploite ces outils pour identifier, séparer et mesurer des isotopes², présents à l'échelle d'ultra-traces.

Fille de chercheur, attirée très tôt par les sciences, Anne Piscitelli se souvient, « émerveillée, des étudiants et des collaborateurs qui passaient régulièrement à la maison ». Après un bac C, elle choisit l'université plutôt que les classes préparatoires : « *La Fac, c'était pour moi la liberté !* ». À Limoges, elle s'oriente vers la physique, puis poursuit un doctorat à l'université Paul-Sabatier de Toulouse en physique des plasmas³, où elle commence à manipuler des lasers.

Du simple pointeur « *qui fait jouer le chat* » aux expériences de haute précision, les lasers ont de multiples applications : mesurer la distance Terre-Lune, cartographier des sols par LiDAR ou restaurer des œuvres d'art. Aujourd'hui, à Subatech, Anne Piscitelli assure la veille technologique et le développement de chaînes opto-laser complexes mêlant miroirs, fibres et instruments de pointe.

Elle développe ainsi des dispositifs combinant lasers et spectromètres de masse : les premiers servent à ioniser sélectivement un élément chimique précis, les seconds à en séparer ensuite les isotopes. Pour ce faire, elle travaille notamment avec des lasers pulsés : certains, focalisés sur une cible, y déposent en quelques nanosecondes une

énergie suffisante pour chauffer la matière et lui arracher ses atomes constitutifs. « *On crée une soupe d'atomes* », explique-t-elle. Puis, d'autres viennent ioniser, dans cette « soupe », l'élément d'intérêt grâce à des longueurs d'onde finement accordées. L'analyse par spectrométrie de masse permet alors de séparer, d'identifier et de quantifier les éléments ionisés et leurs isotopes en fonction de leur masse. Ces travaux servent à la production de radio-isotopes pour la médecine nucléaire, mais aussi à des études environnementales sur des éléments chimiques, par exemple le cuivre, dont les signatures isotopiques naturelles peuvent être modifiées par les activités humaines.

Pour Anne Piscitelli, pouvoir aller à la rencontre des scientifiques est un vrai plus pour les nouvelles générations et permet de dépasser l'autocensure, encore très présente chez les jeunes filles. « *Il ne faut pas sous-estimer l'importance d'un déclic qui vient de l'extérieur* ». Si elle aimerait « *être ce déclic* », montrer « *la richesse et la diversité du métier* » reste pour elle essentiel. Alors, « *osez les lasers* » !

¹ Subatech, CNRS / IMT Atlantique / Nantes Université.

² Les isotopes sont des atomes qui possèdent le même nombre d'électrons mais un nombre différent de neutrons.

³ Le plasma est l'état dans lequel passe un gaz soumis à une forte énergie. Aussi connu comme étant le 4ème état de la matière, le plasma est donc un gaz ionisé, constitué d'un mélange de particules neutres (atomes ou molécules), d'électrons et d'ions positifs ou négatifs. La physique des plasmas étudie les propriétés et la dynamique des plasmas, aussi bien dans les plasmas naturels (la foudre ou le Soleil) que dans les dispositifs de laboratoire, ainsi que ses applications.



Wissal Sabbagh

Mathématicienne

« Faire parler l'incertitude pour mieux la maîtriser »

Wissal Sabbagh est enseignante-chercheuse à l'Institut du risque et de l'assurance (IRA) et au Laboratoire manceau de mathématiques de Le Mans Université. Elle y enseigne les mathématiques appliquées et assure des responsabilités de coordination, de conseil et de suivi auprès des étudiantes et des étudiants. Au cœur de ses recherches : le développement d'outils et des modèles pour mieux comprendre et mieux maîtriser les risques, cyber comme climatiques.

« Les équations peuvent parfois sembler abstraites mais elles forment un langage universel ! » s'enthousiasme Wissal Sabbagh. Aussi loin qu'elle se souvienne, elle a toujours adoré les mathématiques. Aujourd'hui, elle s'intéresse à la manière dont certains risques complexes, qu'ils soient climatiques, financiers ou cyber, peuvent être modélisés plus finement pour aider banques et assureurs à mieux les gérer – un domaine appelé l'actuariat. Le langage mathématique lui permet de mieux comprendre l'incertitude liée aux aléas et aux risques futurs et émergents.

Elle développe ainsi des modèles qui décrivent l'évolution du risque dans le temps et intègrent les interactions entre événements, comme la contagion d'attaques informatiques ou les effets en chaîne d'une crise financière. « Les risques climatiques sont, eux, particulièrement complexes à modéliser ». Ouragans, inondations, épisodes de grêle ou vagues de chaleur : alors qu'ils étaient considérés comme des événements rares jusqu'à peu, ils surviennent de plus en plus fréquemment et peuvent entraîner des dégâts considérables. « En faisant varier des paramètres, comme la température ou la trajectoire d'un ouragan, il s'agit de se rapprocher au plus près de la réalité pour

modéliser les risques climatiques dans l'hexagone et en outre-mer mais aussi en Europe. » explique-t-elle.

Après avoir débuté son parcours universitaire en Tunisie, à la faculté des sciences de Monsatir, et suivi un master de recherche en modélisation mathématiques et calcul scientifique à l'Ecole nationale d'ingénieurs de Tunis, Wissal Sabbagh rejoint Le Mans Université pour sa thèse. Au cours de sa carrière, si elle s'est souvent retrouvée parmi les seules femmes, « je ne changerai rien à mon parcours » insiste-t-elle. Pour elle, il est nécessaire d'aller à la rencontre des jeunes filles dès le plus jeune âge afin de les encourager à s'intéresser aux mathématiques et leur donner à voir une autre facette de cette discipline : pas seulement celle qui consiste à résoudre des équations complexes mais « celle qui ouvre des voies, qui permet de se dépasser, de relever des défis ». Les sciences sont accessibles à toutes, d'où que l'on vienne et quelle que soit son histoire personnelle souligne Wissal Sabbagh. Elle souhaite ainsi offrir de nouveaux modèles auxquels s'identifier, comme l'a été pour elle la mathématicienne française Nicole El Karoui, pionnière des mathématiques financières.



Nicole El Karoui
and Ludovic Martikian
**Backward stochastic
differential equations**

Carole Saout-Grit

Océanographe physicienne

« *Je mets en lumière les sciences de la mer* »

Océanographe et physicienne, Carole Saout-Grit est fondatrice et dirigeante du bureau d'études Glazeo. Elle a également créé le média numérique Océans Connectés avec le souhait de contribuer à développer la curiosité pour les sciences et pour l'océan, afin que chacune et chacun puissent agir pour le protéger.

Née dans le Morbihan, Carole Saout-Grit grandit « *au bord du golfe* », les pieds dans l'eau. Très vite, elle choisit de s'orienter vers les sciences. Après un bac scientifique, deux années de classes préparatoires puis une licence et une maîtrise de physique générale, c'est au cours d'un stage de fin d'études consacré à la mécanique des fluides et à la turbulence dans l'eau qu'elle découvre l'océanographie physique. Elle intègre alors un master à Brest, où elle comprend qu'elle peut étudier l'océan avec ses outils de physicienne.

Elle choisit toutefois de ne pas poursuivre en thèse, souhaitant travailler au plus proche des applications concrètes de l'océanographie physique. Elle s'oriente vers un rôle de soutien à la recherche, notamment à l'Ifremer où elle travaille sur les données issues des premiers flotteurs Argo, un réseau mondial d'instruments sous-marins fournissant des mesures en temps réel par satellites. Son expertise porte alors sur l'analyse des paramètres physiques de l'océan, comme la température, la salinité, ou la pression, et sur la qualité et l'exploitation de ces données, essentielles pour comprendre la dynamique océanique.

Lorsque sa vie personnelle la conduit à quitter Brest pour Nantes, où l'océanographie physique y est peu représentée, elle prend un tournant professionnel. Face au doute (changer de métier ou persévérer), elle fait le

choix de l'indépendance et crée son bureau d'études Glazeo, pour continuer à mettre ses compétences au service des équipes scientifiques. « *Aujourd'hui, je traite, contrôle et valorise des données collectées en mer* », contribuant ainsi à des travaux publiés à l'échelle internationale. De cette trajectoire naît aussi Océans Connectés, un média dédié à la diffusion de la culture (et des coulisses) des sciences de la mer. Articles, portraits, grands formats : Carole Saout-Grit, qui a le goût du partage et de la transmission, y défend une science ouverte et incarnée. « *Encore minoritaires dans les sciences de la mer, les femmes y ont pourtant toute leur place* ». Elle plaide pour une diversité de parcours, de voix et de regards, convaincue que la science a besoin de cette pluralité pour mieux comprendre et protéger l'océan.



Magali Schweizer

Océanographe

« Mieux connaître les environnements marins pour mieux les protéger »

Magali Schweizer est enseignante-chercheuse de l'Université d'Angers au Laboratoire de planétologie et géosciences¹. Elle étudie les foraminifères, de petits organismes unicellulaires dont la plupart ont une coquille, afin d'identifier les différentes espèces présentes dans l'environnement et évaluer la biodiversité passée ou présente dans les milieux marins.

Lors de ses études en archéologie préhistorique - équivalent à une licence et un master - à l'Université de Genève, suivant la piste de restes retrouvés dans une grotte du Doubs, Magali Schweizer s'est d'abord intéressée aux ours des cavernes et aux ours bruns. Parallèlement, elle poursuit une licence en biologie où elle découvre les foraminifères, des protistes² omniprésents dans les milieux aquatiques et même dans les sols.

« A l'époque, on connaissait beaucoup moins bien ces microorganismes... que les ours des cavernes » sourit-elle. Elle part ensuite aux Pays-Bas pour effectuer un doctorat en géosciences sur les foraminifères.

Aujourd'hui, Magali Schweizer cherche à mieux comprendre ces protistes dont les mieux connus protègent leur unique cellule dans une coquille en calcaire ou en grains agglutinés. Elle s'intéresse à leur écologie, à leurs modes de vie, à leurs stratégies d'alimentation : certains consomment des bactéries, d'autres des diatomées ou vivent en symbiose. Dans les estuaires et les fjords, « je recherche aussi des espèces invasives qui pourraient proliférer et perturber l'écosystème ». Elle utilise pour cela l'ADN environnemental (ADNe), plus précisément l'ADN présent dans les sédiments, afin d'identifier les fragments libérés par les organismes. Cet outil permet

d'établir un inventaire précis de la biodiversité actuelle mais aussi passée. Les fossiles de foraminifères constituent également une archive naturelle unique pour comprendre leurs adaptations face aux changements rapides de température, de pollution, ou face à l'acidification des océans. En combinant analyse des fossiles et recherche d'ADNe, elle étudie leurs réponses physiologiques, morphologiques ou génétiques aux stress environnementaux. A terme, elle espère pouvoir les étudier dans les profondeurs de l'océan.

Enseignant également les géosciences à l'Université d'Angers en licence et master, Magali Schweizer observe que la part de femmes diminue plus l'on s'avance dans les études et carrières scientifiques, « parce qu'il est souvent question de faire un choix entre la vie de famille et sa carrière si l'on n'a pas la chance d'avoir un conjoint qui souhaite partager les tâches domestiques » souligne-t-elle, elle qui a deux enfants. Sans pour autant mettre les garçons de côté ni donner l'image d'une superwoman, elle souhaite donner l'exemple : « je voudrais montrer aux jeunes filles, dès le plus jeune âge, que les filières scientifiques peuvent offrir de nombreux débouchés et qu'elles peuvent se projeter dans des carrières auxquelles elles ne pensent pas forcément ».

¹ LPG, Université d'Angers / Nantes Université / Le Mans Université / CNRS.

² Un protiste est un organisme vivant unicellulaire.



Soizic Terrien

Acousticienne

« *Je mets le son en équations* »

Soizic Terrien est acousticienne au Laboratoire d'acoustique de l'Université du Mans¹. Elle s'intéresse aux systèmes complexes qui produisent des sons par friction, comme les instruments à cordes ou à vent, et cherche à comprendre et prévoir leurs vibrations grâce à des expériences et des modèles mathématiques.

Soizic Terrien a grandi et suivi toute sa scolarité à Cholet, en Maine-et-Loire. Elle se passionne alors autant pour les sciences que pour la musique, qu'elle pratique assidûment à travers la flûte et le violon. Après un bac scientifique, elle s'oriente vers une licence de physique à l'université de Nantes. C'est là qu'elle découvre l'acoustique, la science du son, et surtout une manière évidente de faire dialoguer ses deux centres d'intérêt. À la fin de sa thèse, menée au Laboratoire de mécanique et d'acoustique de Marseille², Soizic Terrien part quatre ans en Nouvelle-Zélande avant de rentrer en France en 2018. Elle rejoint, en 2021, le Laboratoire d'acoustique de l'Université du Mans, où elle poursuit aujourd'hui ses travaux à l'interface entre mathématiques appliquées et acoustique.

Ses recherches portent sur des phénomènes dits auto-oscillants, omniprésents dans la nature et dans le corps humain. Le crissement d'un système de freinage, un doigt mouillé sur un verre ou encore la production de la voix humaine relèvent de ces mécanismes. « *Je cherche à comprendre pourquoi ces phénomènes, soumis à une source d'énergie continue, produisent des sons si variés, et pourquoi de très faibles changements de paramètres peuvent entraîner de grandes différences sonores* ». Pour cela, elle modélise ces phénomènes à l'aide d'équations mathématiques « *afin de déterminer quels sont les ingrédients minimaux pour produire*

un son. » Pour un violon, l'ingrédient essentiel est le frottement : l'archet adhère à la corde, puis glisse, générant des variations brutales à l'origine du son. Soizic Terrien combine ainsi outils mathématiques, simulations numériques et expérimentations afin de cartographier les régimes sonores possibles. Les méthodes qu'elle développe pourraient, à terme, ouvrir de nouveaux champs d'application, notamment pour mieux comprendre des systèmes complexes présentant des transitions ou des basculements de régime, comme en climatologie.

Attachée à la transmission, elle veut aussi rendre visibles les scientifiques derrière les équations : « *Je souhaite donner l'exemple d'une femme scientifique qui ne vient ni d'une grande ville ni d'une famille de scientifiques ou d'un milieu où faire de longues études est la norme* ». Elle défend un métier qu'elle juge profondément émancipateur : « *Le métier de chercheuse peut être une source de grande liberté, d'ouverture et d'épanouissement sur les plans intellectuel, humain, professionnel et personnel* ».

¹ CNRS / Le Mans Université.

² CNRS / Aix-Marseille Université / Centrale méditerranée.



$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\vec{x}, t) = \frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(\vec{x}, t)$$

Delphine Terroitin Racaud

Ingénieure et manager dans l'industrie automobile

« Prenez le volant ! »

Delphine Racaud est ingénieure de formation et actuellement manager au Mans au sein du groupe Renault où elle pilote la chaîne logistique - ou supply chain, réseau qui coordonne l'approvisionnement, la production et la livraison de châssis de voiture. Sa mission : garantir la fluidité de la production industrielle, dans un environnement où chaque jour apporte son lot de défis.

Delphine Racaud a grandi dans un environnement familial tourné vers l'artisanat. Sa mère, styliste-modéliste en maroquinerie, travaillait à la maison, entourée de machines de confection. Très tôt attirée par le bricolage, les casse-têtes et les puzzles, elle rêvait d'être ingénieure, sans trop savoir ce que cela voulait dire. « *Je voulais simplement comprendre comment fonctionnent les choses.* » Une seconde générale, qu'elle juge « trop conceptuelle », ne lui convient pas. Après un bac technique dans l'industrie du vêtement, elle s'oriente vers un DUT génie mécanique – un choix qu'elle doit défendre face aux réticences de l'IUT dans une filière largement représenté par les hommes. Elle obtient son diplôme haut la main puis décroche ensuite un diplôme d'ingénieur en alternance aux Arts et Métiers, en partenariat avec Renault qu'elle n'a pas quitté depuis. Pour elle, « *une vraie opportunité de mettre en pratique ce que l'on apprend à l'école* ».

Durant ses dix premières années au sein du groupe Renault, Delphine Racaud évolue dans le service qualité. Elle travaille à l'international, notamment au Japon, en Turquie et en Inde, où elle apprend à s'adapter à des contextes culturels parfois complexes. Ces expériences renforcent sa conviction que les femmes

doivent apprendre à « *décider et imposer des choix* » dans l'industrie automobile, secteur qu'elle compare à un mécanisme complexe, rythmé par des imprévus quotidiens. Aujourd'hui à la tête du département Supply Chain, qu'elle assimile à « *l'huile des engrenages* », elle jongle entre logistique et stratégie pour maintenir la production. « *En logistique, il faut parfois modifier le type de pièces produites en fonction des contraintes comme les stocks ou le transport, tout en garantissant l'activité de l'usine.* » Son parcours, entre qualité, gestion de projets et logistique, lui a permis de développer une vision globale des métiers de l'industrie automobile.

Elle souhaite rassurer les jeunes générations : « *Il n'y a pas de parcours tout tracé et il est normal de ne pas savoir ce qu'on veut faire à la fin du collège.* » Aux jeunes filles, elle veut adresser un message clair : « *votre place est avec nous, venez découvrir l'immense champ des possibles pour les femmes issues d'une filière scientifique* ». En parallèle de sa carrière, Delphine Racaud a aussi mené une autre aventure, celle de l'adoption de ses deux enfants en Thaïlande, convaincue qu'il est possible de concilier ambition professionnelle et vie familiale.



Le concept de « La Science taille XX elles » est né à Toulouse en 2018 à l'initiative de l'association Femmes & Sciences et du CNRS.

Pour cette nouvelle déclinaison régionale, Le CNRS en Bretagne et Pays de la Loire, Le Mans Université, Nantes Université, l'Université d'Angers et l'association Femmes & Sciences invitent le grand public à découvrir les portraits de 24 femmes scientifiques travaillant en Pays de la Loire.

Associée à une mallette de ressources pédagogiques d'accompagnement à l'orientation et accompagnée d'interventions des ambassadrices dans les établissements scolaires, l'exposition deviendra un véritable levier pour sensibiliser les jeunes ligériennes et ligériens aux opportunités qu'offrent les carrières scientifiques et techniques.

Coordination du projet : **Sophie Conchon**, **Françoise Conan** et **Isabelle Vauglin**, association Femmes & Sciences, **Alexiane Agullo** et **Muriel Ilous**, service communication du CNRS en Bretagne et Pays de la Loire, **Mary-Lou Roadley** et **Rachel Pommier**, SUIO-IP de Le Mans Université

Photographe : **Vincent Moncorgé**
Assistance technique : **Vinca de Charentenay**

Communication : services communication du CNRS en Bretagne et Pays de la Loire, de l'association Femmes & Sciences, de Le Mans Université, de Nantes Université et de l'Université d'Angers

Rédaction : **Anne-Sophie Boutaud**, journaliste scientifique

Conception graphique (catalogue et panneaux d'exposition) : **Sarah Jolly**, SUIO-IP Le Mans Université et **Philippe Borleteau**, Direction de la communication Le Mans Université

Ressources pédagogiques : professionnelles de l'orientation, de la pédagogie et des questions de genre de Le Mans Université, de Nantes Université, de l'Onisep et de la Délégation Régionale Académique de l'Information et de l'Orientation - Pays de la Loire

Cette exposition a reçu le soutien de l'ANR, du Programme d'investissement d'avenir ETOILE porté les SUIO-IP des universités du Mans, de Nantes et d'Angers, de la Casden banque populaire, de la MGEN et de Renault Group. La fondation Le Mans Université, la fondation Université d'Angers et la mission Égalité de l'Université de Nantes ont également apporté un soutien à ce projet. L'exposition est installée en coeur de ville du Mans du 1^{er} au 31 mai 2026, en partenariat avec Le Mans Métropole.



Crédits photos : © Vincent Moncorgé - CNRS / Femmes & Sciences - 2026





*Rendre à Cléopâtre
ce qui appartient à Cléopâtre.*
