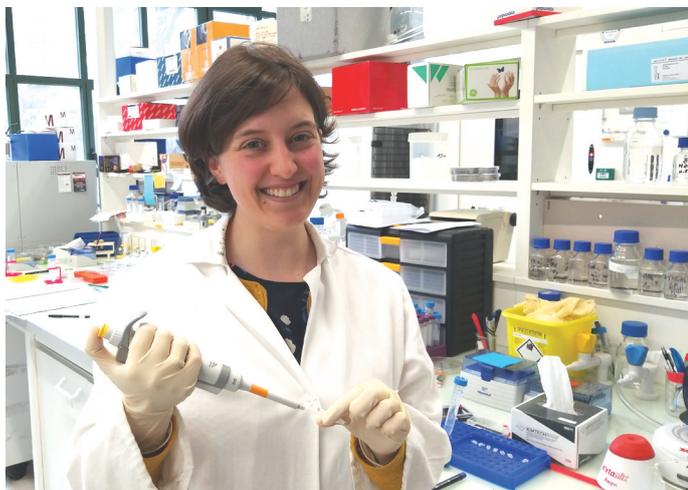


### Dans le monde d'une jeune chimiste primée et engagée



© L'Act. Chim./SCE.

Le 14 mars dernier, cinq éminentes scientifiques des cinq continents – dont deux chimistes (voir encadré) – ont reçu des mains d'Audrey Azoulay, directrice générale de l'UNESCO, et Jean-Paul Agon, président de L'Oréal, le Prix L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la science 2019, en reconnaissance de leur contribution remarquable aux avancées de la science, la force de leur engagement et leur empreinte dans la société. Chaque année, le programme L'Oréal-UNESCO valorise également les talents émergents à travers le monde : en 2018, 280 bourses ont ainsi été décernées. Une partie des trente jeunes boursières françaises 2018 révélées en octobre dernier<sup>(1)</sup> étaient présentes parmi le public invité au siège de l'UNESCO à Paris pour célébrer cette 21<sup>e</sup> édition, dont la chimiste Caroline Rossi-Gendron. Nous sommes allées la rencontrer dans son laboratoire pour en apprendre un peu plus sur elle et sur ce que cette bourse lui avait apporté.

Caroline Rossi-Gendron, postdoctorante au département de chimie de l'École Normale Supérieure (ENS) de Paris (UMR PASTEUR), étudie les nanotechnologies d'ADN. Son art, c'est la chimie. Elle façonne des objets avec de l'ADN, mais pas que ! En les faisant interagir avec une molécule intercalante photosensible, elle arrive à les faire bouger avec de la lumière. Ses travaux permettraient d'obtenir de petits objets stimulables et faciles à contrôler à distance : des nanomachines biocompatibles qui pourraient déboucher sur des applications en médecine. Cette opportunité lui a été proposée par son directeur de thèse, Damien Baigl. L'idée était de travailler sur des objets complexes issus d'assemblages de plusieurs centaines de molécules d'ADN. « J'ai trouvé que ça avait l'air chouette donc j'ai dit oui ! » ; c'est ainsi que commence son aventure dans le monde des nanotechnologies d'ADN.

#### La belle histoire entre Caroline et la chimie

Vu l'enthousiasme avec lequel elle nous en parle, il est difficile de se douter que la chimie n'a pas toujours été sa passion. En effet, c'est seulement lors de ses études à Orléans en 1<sup>ère</sup> année de classe préparatoire aux grandes écoles (PCSI)

qu'une de ses professeures lui a transmis son amour pour ce domaine. Durant un exposé sur le tableau périodique, elle découvre que les éléments d'une même colonne de la classification périodique ont des propriétés similaires. « Cette démonstration m'a totalement fascinée. C'est à ce moment-là que j'ai compris la puissance de la chimie, l'étendue de ce que l'on peut y faire, à quel point c'est beau aussi. En deuxième année de prépa, j'ai eu un autre prof fantastique qui a lui aussi largement nourri ma passion pour la chimie. Je dois beaucoup à ces deux enseignants et je ne les remercierai jamais assez. »

#### Quand une spationaute inspire une chimiste

Lorsqu'on lui demande si elle a un « modèle scientifique », sa réponse est instantanée : la spationaute Claudie Haigneré, qui est aussi médecin et femme politique. Elle a beaucoup inspiré Caroline, notamment par ses longues années d'études – elle est surnommée « bac + 19 » – qui témoignent de son envie d'apprendre, et par son engagement à transmettre sa passion aux jeunes générations. Caroline la décrit comme « quelqu'un qui passe son temps à apprendre et qui est assez disponible pour parler avec des jeunes pour partager son expérience. C'est quelqu'un qui m'a énormément inspiré toute ma vie. »

#### La recette pour être chercheur-se ?

D'après Caroline, « Il faut être curieux, avoir de l'humilité et un esprit critique. » Elle ajoute « [qu']il ne faut pas avoir peur de se remettre en question, et faire preuve de beaucoup de persévérance. »

#### Ses projets d'avenir

Son agrégation en poche depuis 2015, elle prépare son entrée dans l'Éducation nationale en septembre prochain pour enseigner dans le secondaire. Cette vocation lui est venue très tôt et pendant ses études, elle a d'ailleurs donné des cours auprès de lycéen.ne.s durant cinq ans dans le cadre du programme TalENS. Ses trois années d'enseignement à l'ENS dans le cadre de monitorats auprès d'étudiants de L3 ont consolidé son envie de partager ses connaissances en chimie et d'inspirer à son tour les plus jeunes.

#### À propos de la bourse L'Oréal-UNESCO

C'est d'abord via Facebook que notre lauréate a pris connaissance du prix, lorsqu'une camarade de promotion de classe prépa primée deux ans plus tôt a partagé l'évènement avec son réseau. De plus, deux lauréates des bourses 2017 qui étudiaient à l'ENS s'étaient faites ambassadrices du prix au sein de l'établissement.

Mais Caroline tient à remercier particulièrement Anne Halloppé, gestionnaire à l'ENS, qui lui a apporté l'impulsion pour se lancer et ne pas s'autocensurer. « Sans elle, je n'aurais jamais postulé parce que je pensais que je ne l'obtiendrais pas. Elle m'a dit que je pouvais l'avoir. Du coup, je l'ai fait aussi pour lui faire plaisir. »

## Les Prix L'Oréal-UNESCO Pour les femmes et la science 2019

« Parce que le monde a besoin de science et que la science a besoin des femmes »

Créés en 1998 dans le but de déconstruire les stéréotypes qui perdurent partout dans le monde et de renforcer la place des femmes dans les sciences en contribuant à susciter des vocations chez des jeunes femmes, ces prix récompensent chaque année cinq éminentes scientifiques des cinq continents. 107 lauréates ont été mises à l'honneur depuis 1998, dont la chimiste Ada Yonath, lauréate en 2008 et nobélisée en 2009.

Cette 21<sup>e</sup> édition incluait pour la première fois les mathématiques et les sciences informatiques ; si les femmes représentent moins de 30 % de l'ensemble des chercheurs selon un rapport de l'UNESCO de 2015 (avec de forts écarts selon les régions et les disciplines), leur part dans ces disciplines est encore plus faible. Deux mathématiciennes figurent ainsi parmi les lauréates 2019 : la Française **Claire Voisin**, lauréate pour l'Europe, qui est l'une des cinq femmes Médaillées d'or du CNRS (en 2016) et la première mathématicienne entrée au Collège de France, et **Ingrid Daubechies**, professeure à l'Université de Duke (États-Unis), lauréate pour l'Amérique du Nord, première présidente de l'Union mathématique internationale (UMI). La lauréate pour l'Amérique latine, la physicienne **Karen Hallberg**, est professeure à l'Institut Balseiro et directrice de recherche au Centre atomique Bariloche en Argentine où elle étudie les propriétés des matériaux supraconducteurs. L'édition 2019 a mis également la lumière sur deux éminentes chimistes :

• **Najat Aoun Saliba**, professeure de chimie et directrice du Centre de conservation de la nature de l'Université américaine de Beyrouth, première Libanaise primée. Lauréate pour l'Afrique et les États arabes, elle est une pionnière dans l'identification et la compréhension des polluants présents dans l'air des pays du Moyen-Orient et dans les nouveaux diffuseurs de nicotine et narguilés. Durant la cérémonie, elle a rappelé que dans certaines régions du monde, s'engager dans la recherche est un véritable combat pour les femmes. Pour elle, c'est un art de vivre ; le bien



Les lauréates lors de la cérémonie à l'UNESCO, de gauche à droite : Ingrid Daubechies, Karen Hallberg, Jean-Paul Agon, Audrey Azoulay, Maki Kawai, Najat Aoun Saliba et Claire Voisin. © L'Act. Chim./SCF.

commun est bien plus puissant que la gloire individuelle et il ne faut pas oublier de partager son savoir, son expérience.

• **Maki Kawai**, lauréate Asie-Pacifique, directrice de l'Institut des sciences moléculaires, professeure émérite de l'Université de Tokyo ; elle est devenue la première présidente de la Société de chimie japonaise en 2018. Depuis l'enfance, elle a toujours été curieuse de comprendre le « pourquoi des choses » et s'est passionnée pour la science. Elle est à l'origine de la découverte d'une façon de manipuler les atomes et les molécules de surface qui pourrait entraîner l'identification de nouveaux phénomènes chimiques et physique susceptibles de répondre à des enjeux environnementaux. Elle nous a rappelé qu'il n'est pas facile pour les femmes au Japon de se faire une place dans le milieu scientifique et qu'avoir quelqu'un qui vous soutient est nécessaire. Si l'on y croit, il faut persévérer, ne jamais abandonner.

\* [@4womeninscience](http://www.fondationloreal.com/categories/for-women-in-science/lang/fr)

### Une formation enrichissante

Trois jours avant la remise des prix, toutes les lauréates ont bénéficié d'un programme de formation commun en leadership complémentaire à leur formation scientifique, qui leur a permis de créer des liens entre elles. Pour Caroline, cette expérience très intéressante et constructive – entre techniques de management avec un coach habitué à (re)motiver des équipes olympiques, cours de gestion du langage corporel et des codes gestuels avec une actrice... – lui a aussi permis de gagner en confiance et en aisance. Elles ont également pu dialoguer longuement avec une des cinq lauréates 2018 et profiter de son expérience enrichissante.

### Une belle tournure de carrière

Pour Caroline, « ce prix est un grand honneur » et aussi l'opportunité de ne pas être limitée dans sa quête du savoir. Grâce à la bourse, elle ne se prive plus des voyages d'études qui sont l'occasion d'échanger avec d'autres scientifiques et de présenter ses résultats aux spécialistes du domaine. « J'étais le mois dernier aux États-Unis pour la conférence annuelle sur mon domaine. C'était le type de conférence où je rêvais d'aller pendant ma thèse et c'est grâce à la bourse que j'ai pu le faire. » Elle en profite aussi pour effectuer des analyses dans les laboratoires du monde entier et ainsi avoir accès aux dernières technologies. « Je ne me pose plus de questions : s'il y a quelque chose que je veux faire pour ma recherche, financièrement je peux le faire et ça change tout. Par exemple, pour faire une analyse, j'ai pu contacter un laboratoire en Allemagne qui avait ce dont j'avais

besoin, et j'y suis allée pendant une semaine pour faire les manip que j'avais à faire. Cela fait beaucoup avancer les recherches. »

### Un beau réseau de femmes de science

C'est avec tendresse que Caroline parle des autres lauréates. « Il y a beaucoup de complicité entre nous. Nous avons un groupe WhatsApp sur lequel on s'écrit au moins une fois par semaine. On se fait passer des informations, des retours sur nos expériences. On va aussi boire un verre ensemble une fois par mois et on se retrouve toujours avec beaucoup de plaisir. » Cette bourse leur a permis de tisser une amitié qui va au-delà de la recherche, et un réseau qui permet de partager leurs dernières actualités et qui donne, par force de frappe, de la visibilité. « C'est une sorte de réseau féminin, plein de soutien et de bienveillance. »

Au-delà des trente lauréates, « ce serait bien d'avoir un groupe international, mais avec des réseaux thématiques, par exemple uniquement en chimie. »

### Un prix nécessaire dans une réalité difficile

« [Ce prix] permet de mettre en avant des jeunes femmes : d'une part leurs recherches, et en plus, des personnalités, des parcours, des obstacles de parcours qui ont été rencontrés. Il y a beaucoup de lauréates qui ont témoigné sur les discriminations qu'elles ont subies en tant que femmes. Je pense que c'est important de mettre tout ça en lumière. Je pense que ça a aussi pas mal bougé avec le mouvement #MeToo. » Lorsqu'elle aborde sa vision de l'évolution de la place de la femme dans le monde scientifique, elle reste positive : « Il y a un espoir, les choses changent. » Selon

elle, la réalité des jeunes d'aujourd'hui est déjà bien différente de celle qu'elle a connue. Les stéréotypes ne sont plus des idées de groupes, mais individuels : « *Les jeunes femmes ont intégré le fait que l'on peut être une femme et être scientifique. Là où il faut agir, c'est sur le « vous, personnellement » : si vous pouvez vous en donner les moyens, vous pouvez y arriver.* »

En tant que femme scientifique, elle a subi au cours de sa carrière des remarques déplacées, voire insultantes. Bien que ces remarques ne fassent pas partie de son quotidien, elle déplore que ce type d'attitude existe encore. Elle raconte ses impressions après une remarque vécue lors de ses études : « *C'est très déstabilisant. Ça te rabaisse à un physique, à une enveloppe corporelle, qui oublie complètement l'aspect intellectuel et ce n'est pas normal. Mais maintenant on parle, même si ce n'est pas évident, et c'est très courageux de la part de celles qui osent en parler. Je ne peux qu'encourager à dénoncer [de telles situations].* »

Pour elle, l'évolution est là et le changement arrive. Bien que très reconnaissante de ce prix, elle ajoute qu'elle « *espère que la bourse l'Oréal-UNESCO n'existera plus dans quinze ans parce qu'elle ne sera plus nécessaire, qu'il n'y aura plus besoin de mettre en avant des femmes scientifiques pour qu'elles soient reconnues de façon égale aux hommes. Tant que ce ne sera pas le cas, on mettra en avant les femmes par des prix spécifiques ; on fait ce que l'on appelle de la discrimination positive. D'une certaine façon, ça met aussi en avant des recherches, et je pense que c'est pour le bénéfice de l'humanité entière.* »

### SOS sciences

Pour Caroline, « *la science va avoir un rôle majeur dans les années à venir pour l'avenir de la Terre.* » Réchauffement climatique, fonte des calottes polaires, disparition des espèces et tant d'autres problèmes auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui ne pourront être résolus sans les progrès scientifiques. « *Des lycéens qui font des marches pour le climat, c'est vraiment très bien, ça montre une volonté de faire changer les choses. Au-delà de cela, une des façons de s'engager concrètement, c'est de travailler dans les sciences et chercher des solutions en repoussant les limites de la connaissance.* »

### Son engagement pour la jeunesse

Sa priorité : les jeunes, et leur montrer qu'il y a dans la science « *un gros potentiel pour s'amuser énormément. On découvre beaucoup de choses, les sciences sont un domaine d'exploration fantastique. On n'a plus beaucoup de terres à explorer mais on a tellement de savoir à explorer.* »

Très engagée, une de ses missions est d'aller parler aux collégiens et lycéens pour les motiver à s'intéresser aux sciences, avec l'envie de susciter des vocations. « *On peut tirer beaucoup de plaisir, de fierté et de satisfaction de n'importe quel métier scientifique.* »

Les près de 500 jeunes qu'elle a ainsi déjà rencontrés dans le cadre de « 2018-2019, Année de la chimie de l'école à

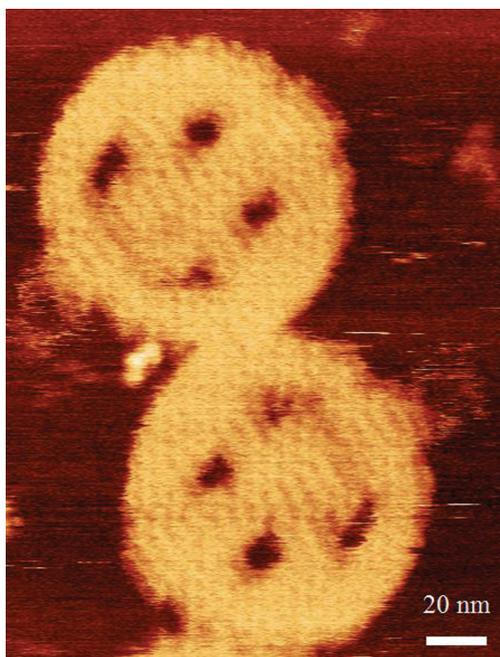
l'université » se sont montrés très à l'écoute et curieux d'en savoir plus. Par ailleurs, elle a remarqué que dans des petits groupes exclusivement féminins, d'autres questions apparaissent, plus personnelles, notamment sur la compatibilité entre carrière scientifique et vie personnelle pour une femme. Son vécu parle de lui-même : on peut mener les deux et trouver le bon équilibre pour s'épanouir.

Elle aimerait aussi intervenir avec les plus jeunes, « *parler à des élèves de primaire, faire quelques interventions. Pas uniquement en chimie, mais en science de manière générale. L'approche sera différente : là il ne faudra pas juste leur parler, mais créer l'émerveillement. L'éveil aux sciences est très important.* »

### Clin d'œil à la Société Chimique de France et à L'Actualité Chimique

« *La SCF est un réseau de chimistes, et comme tous les réseaux, c'est important d'en faire partie.* » Caroline raconte avec une pointe d'humour : « *Le dernier truc que j'ai fait avant de descendre aux célébrations du nouvel an, c'est de m'abonner à la SCF et à l'UdPPC [Union des professeurs de physique et de chimie].* »

Elle ne manque pas de faire part de son enthousiasme à découvrir les TP publiés dans *L'Actualité Chimique* et en profite pour faire passer un message : « *Si des professeurs ont testé des TP qui fonctionnent bien, partagez-les dans la revue. J'adore lire la section expérimentale. Les TP sont très bien écrits, ultra intéressants et originaux, on ne les trouve pas dans les livres. En plus, ils marchent très bien étant donné qu'ils ont déjà été testés sur plusieurs classes.* »



« Smileys » en ADN obtenus par tissage à l'échelle nanométrique (origami d'ADN), réalisés spécialement pour l'article par Caroline en suivant le protocole décrit par P.W.K. Rothmund (*Nature*, 2006, 440, p. 297).

Si ce témoignage vous a donné envie de candidater pour les bourses 2020 (les appels pour 2019 sont clos), Caroline est toujours disponible pour prodiguer des conseils à toutes celles qui sont tentées par l'expérience\*.

Dans la même promotion que Caroline se trouvait une autre brillante chimiste, également très engagée pour la promotion de la chimie auprès des jeunes : Céline Pagis, qui est aussi vice-présidente du Réseau des Jeunes chimistes de la SCF en région Rhône-Alpes ! Après avoir soutenu sa thèse début octobre 2018, elle est actuellement ingénieure de recherche en catalyse hétérogène à IFP Energies nouvelles à Lyon. Une nouvelle rencontre en perspective...

\* caroline.rossigendron@gmail.com, @C\_RossiGendron

(1) Voir « En bref » dans *L'Act. Chim.*, 2018, 435, p. 49.

Nourhène BEN HAMOUDA et Seynabou FALL NDAO, stagiaires à la Société Chimique de France dans le cadre de leur formation en Master 1 de chimie.

Séverine BLÉNEAU-SERDEL, rédactrice en chef adjointe à *L'Actualité Chimique*\*.

\* bleneau@lactualitechimique.org