



LES FEMMES DE SCIENCE
*ont le pouvoir
de changer le monde*

Le programme L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science a été créé en 1998 avec cette ambition simple : faire en sorte que les femmes soient représentées à parité dans toutes les disciplines scientifiques.

Changement climatique, énergie renouvelable, accessibilité aux soins, sécurité, sont autant de défis historiques auxquels notre monde est confronté. Les solutions émergeront en partie de la science et la science a besoin des femmes. Celles dont l'action a été reconnue par le programme L'Oréal-UNESCO ont d'ores et déjà prouvé à quel point leurs contributions scientifiques pouvaient être déterminantes dans la résolution de ces défis.

La science fait partie intégrante de l'avenir et doit mobiliser tous les talents, qu'ils soient hommes ou femmes. Le programme L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science a pour ambition de mettre au service de la recherche, toutes disciplines confondues, l'intelligence, la créativité et la passion de celles qui représentent la moitié de la planète.

Le monde a besoin de la science, et la science a besoin des femmes, car les femmes de science ont le pouvoir de changer le monde.

Isabel Marey-Semper
Directrice Générale de la Fondation L'Oréal



LES FEMMES DE SCIENCE
*ont le pouvoir
de changer le monde*

L'égalité des genres est une priorité de l'UNESCO. La situation générale des femmes et des filles en termes d'accès à l'éducation, notamment à l'enseignement supérieur, de progression de carrière et de participation aux processus décisionnels, demeure préoccupante. Comme le montre le Rapport de l'UNESCO sur les Sciences à l'horizon 2030, la disparité est particulièrement criante dans le domaine des sciences du vivant, où les femmes sont sous-représentées dans de nombreuses disciplines, telles que les sciences physiques et l'ingénierie.

Mené dans le cadre du partenariat entre l'UNESCO et la Fondation L'Oréal, le programme Pour les Femmes et la Science met en lumière les contributions et l'excellence scientifiques de chercheuses éminentes. Plus qu'un formidable support de visibilité, le programme a dynamisé la carrière de nombreuses jeunes femmes de science dans le monde en leur apportant le soutien d'un réseau de pairs et de mentors.

Des progrès restent à accomplir pour accompagner les femmes, leur donner les moyens de participer à tous les échelons de la communauté scientifique et d'accéder aux postes à responsabilité.

Flavia Schlegel

Sous-Directrice Générale pour le Secteur des Sciences Exactes et Naturelles de l'UNESCO





VALORISER LES FEMMES
DE SCIENCE
*qui ont le pouvoir
de changer le monde*



VALORISER LES FEMMES
DE SCIENCE
*qui ont le pouvoir
de changer le monde*

Depuis sa création il y a 18 ans, le programme a mis à l'honneur 92 lauréates distinguées pour l'excellence de leurs travaux scientifiques et soutenu 2438 jeunes femmes de science et jeunes talents prometteurs. Ces chercheuses brillantes ont, chacune à leur façon, fait progresser le monde.

En apportant de nouvelles solutions et en répondant à des questions fondamentales, leurs découvertes ont un impact majeur sur la société et la qualité de vie des populations du monde entier. Leurs innovations révolutionnaires font progresser des pans entiers de la recherche, ouvrant même la voie à de nouveaux champs d'investigation scientifique.

Ainsi les lauréates du programme contribuent à l'avancée des traitements thérapeutiques, à l'amélioration de l'approvisionnement alimentaire, au développement durable, à la survie de notre planète, à une meilleure compréhension de notre univers et à une connaissance accrue des fondements mêmes de la vie.

VALORISER LES FEMMES
DE SCIENCE
*qui ont le pouvoir
de changer le monde*

Le professeur Mildred Dresselhaus (Lauréate 2007 pour l'Amérique du Nord), pionnière dans son domaine, compte au nombre des chercheuses visionnaires reconnues et soutenues par le programme ces 18 dernières années. Cette femme d'exception a consacré sa carrière à l'étude des nanotubes de carbone, dont les applications sont multiples, comme composants ultra-légers utilisés dans les secteurs de la construction, de l'automobile et des vélos, ou comme outils microscopiques permettant l'injection directe de molécules médicamenteuses dans les cellules. Ses travaux sont riches d'un potentiel capable de transformer chaque aspect de notre vie.

Brigitte Kieffer (Lauréate 2014 pour l'Europe) est, quant à elle, la première à avoir isolé le gène d'un récepteur aux opioïdes dans le cerveau. Une découverte fondamentale qui a permis de comprendre les rouages du soulagement de la douleur et d'ouvrir la voie vers de nouveaux traitements de la douleur, des troubles émotionnels et des addictions. Grâce à cette découverte, les scientifiques ont fini par comprendre par quel mécanisme les molécules à base d'opium agissent sur la douleur et la dépendance. Les travaux de Brigitte Kieffer ont conduit au développement de nouveaux anti-douleurs et au décryptage des mécanismes biologiques de l'addiction, révolutionnant notre approche de la dépendance et offrant ainsi un nouvel espoir de sevrage pour les innombrables adultes et adolescents en proie à l'usage abusif de substances.





L'ORÉAL-UNESCO
POUR LES FEMMES ET LA SCIENCE
2016



LAURÉATES
2016 :
*des femmes
à la pointe de la
recherche scientifique*

UN PROCESSUS DE SÉLECTION RIGOREUX

NOMINATIONS
PLUS DE 2500 NOMINATEURS
DE 137 PAYS



154 CANDIDATURES
DE 50 PAYS

EXAMEN DES PAIRS
2 À 3 EXPERTS SCIENTIFIQUES PAR DOMAINE DE RECHERCHE
DES LAURÉATES REVOIENT CHAQUE NOMINATION



45 CANDIDATURES
DE 23 PAYS

JURY
13 ÉMINENTS SCIENTIFIQUES, PRÉSIDÉS PAR UN
PRIX NOBEL, REVOIENT TOUTES LE CANDIDATURES



5 LAURÉATES
1 PAR GRANDE RÉGION DU MONDE



LAURÉATES
2016 :
*des femmes
à la pointe de la
recherche scientifique*

Le Prix *L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science* récompense cinq éminentes chercheuses issues de cinq régions du monde (Afrique et États Arabes, Asie-Pacifique, Europe, Amérique Latine et Amérique du Nord) pour leurs contributions remarquables aux avancées de la science. Les Lauréates de la présente édition illustrent cette fois encore l'excellence scientifique des femmes et leur capacité à guider la communauté mondiale sur la voie du progrès.

Des chercheurs du monde entier ont été invités à proposer des candidatures. La sélection finale a été assurée par un jury indépendant composé de membres émérites de la communauté scientifique.

Pour la présente édition, un nouveau jury a été réuni sous la présidence de l'ancienne Lauréate et Prix Nobel, le professeur Elizabeth H. Blackburn. Ses recherches sur les télomères, ces "capsules" protectrices de l'ADN qu'on retrouve à l'extrémité des chromosomes, ont révolutionné notre compréhension du vieillissement et du cancer.

Le jury a reconnu la ténacité, la créativité et l'intelligence de cinq éminentes femmes scientifiques qui ont su marquer le monde de leur empreinte.



LAURÉATES
2016 :
*des femmes
à la pointe de la
recherche
scientifique*

Lauréate 2016 Afrique du Sud
PROFESSEUR
QUARRAISHA ABDOOL KARIM

CONTRÔLE LA PROPAGATION DU VIH

*36,9 millions d'individus vivent avec le VIH dans le monde.
Les travaux du Professeur Abdool Karim ont permis de doter les
femmes en Afrique d'un outil de prévention contre le VIH.*



Lauréate 2016 Chine
PROFESSEUR
HUALAN CHEN

PROTÈGE DES VIES HUMAINES DU
VIRUS MORTEL DE LA GRIPPE AVIAIRE

*Les travaux de recherche du Professeur Chen ont permis d'éviter une pandémie grâce
à une campagne de vaccination innovante.*



Lauréate 2016 États-Unis
PROFESSEUR
JENNIFER DOUDNA

RÉINVENTENT LA RECHERCHE GÉNÉTIQUE

*Plus de 10 000 pathologies incurables sont causées par des anomalies génétiques
simples. La technologie d'édition génétique mise au point par le binôme constitué des
professeurs Emmanuelle Charpentier & Jennifer Doudna permet de "réécrire"
le génome.*



Lauréate 2016 Allemagne
PROFESSEUR
EMMANUELLE CHARPENTIER



Lauréate 2016 Argentine
PROFESSEUR
ANDREA GAMARNIK

LIMITE LA PROPAGATION DU VIRUS DE LA DENGUE

*Chaque année, la dengue frappe 390 millions d'individus dans le monde.
Les travaux de recherche du professeur Gamarnik ont permis de trouver la clé de
l'endiguement de la maladie.*



LAURÉATE 2016
Afrique & États Arabes

Professeur Quarraisha Abdool Karim

MÉDECINE ET SCIENCES DE LA SANTÉ / ÉPIDÉMIOLOGIE

*Directrice Scientifique Associée, CAPRISA, Professeur Émérite de Santé Publique,
Faculté de médecine R Mandela, Université de KwaZulu-Natal, AFRIQUE DU SUD
Professeur en Épidémiologie Clinique, Université de Columbia, ÉTATS-UNIS*

CONTRÔLE LA PROPAGATION DU VIH

En 2014, deux millions d'individus ont été infectés par le VIH dans le monde. Près de 37 millions de séropositifs vivent actuellement avec le virus, sans accès à aucun traitement pour plus de la moitié d'entre eux. La prévention de ce fléau est une priorité sanitaire mondiale absolue, à laquelle le professeur Quarraisha Abdool Karim a contribué de manière décisive. Cette épidémiologiste spécialiste des maladies infectieuses, doit sa reconnaissance à ses découvertes fondamentales sur les mécanismes d'infection et de propagation du VIH. Sa connaissance approfondie de la science et des populations infectées par le VIH/SIDA dans son pays natal, l'Afrique du Sud, qui affiche le plus fort taux de contamination au monde, a renforcé sa détermination à doter les femmes d'outils de prévention, notamment les adolescentes et les jeunes femmes. Malgré le scepticisme ambiant, la chercheuse a persévéré dans sa quête d'un gel vaginal microbicide à utiliser avant, pendant et après la relation sexuelle. En 2010, le succès vient couronner plusieurs décennies d'efforts. La revue Science salue l'une des dix premières avancées scientifiques de l'année. Le Président d'Afrique du Sud lui remet l'Ordre de Mapungubwe, la plus haute distinction honorifique décernée aux citoyens de son pays.

SON IMPACT : UN VÉRITABLE PROGRÈS DANS LA LUTTE CONTRE LE VIH

Ces 25 dernières années consacrées à ses recherches en épidémiologie valent au professeur Abdool Karim d'être mondialement réputée pour ses découvertes scientifiques en matière de prévention du VIH. Ses travaux ont apporté de nouveaux éclairages sur les mécanismes de propagation de l'épidémie et ses répercussions sur les jeunes femmes en Afrique. Jusqu'alors, les méthodes de prévention de cette maladie sexuellement transmissible, comme l'usage du préservatif, étaient exclusivement du ressort des hommes. Force a été d'admettre la nécessité de doter les femmes de leurs propres outils de prévention, idéalement d'un gel antirétroviral, microbicide. Mais

les efforts déployés par de nombreuses équipes de chercheurs pendant vingt ans n'ont abouti qu'à des échecs. C'est finalement sous la direction du professeur Abdool Karim qu'une équipe a démontré la capacité des antirétroviraux à prévenir la transmission du VIH par voie sexuelle en constatant une réduction de 39% du risque d'infection chez les femmes ayant utilisé un gel à base de ténofovir, dans le cadre de l'étude CAPRISA 004. Cette découverte étonnante a été classée au Top 10 du palmarès des avancées scientifiques de l'année 2010 par la revue Science. L'épidémiologiste poursuit ses recherches sur les technologies de prévention du VIH, l'objectif étant de doter les femmes dans les populations à haut risque, d'une protection durable par le biais de produits à libération lente et prolongée.

COUPLE DE CHERCHEURS

La notion de collaboration a été déterminante dans la carrière du professeur Abdool Karim. Outre des coopérations étroites avec des chercheurs de l'Université de Columbia à New York et du Ragon Institute à Harvard, le plus grand collaborateur de la chercheuse sud-africaine n'est autre que l'homme qui partage sa vie: Salim Abdool Karim. À l'instar du couple May-Britt et Edvard Moser, lauréats du Prix Nobel de Médecine et Physiologie en 2014, Quarraisha Abdool Karim et son époux travaillent ensemble depuis 27 ans. À l'apogée du déni du SIDA en Afrique du Sud, en 2002, le duo fonde CAPRISA, le Centre pour le Programme de Recherche sur le SIDA en Afrique du Sud. Ce centre de recherche primé a orienté les politiques internationales en matière de prévention et de traitement du VIH. Interrogé sur ce qu'il pensait de sa collaboration avec son épouse, le professeur Abdool Karim n'a pas caché son enthousiasme. "Notre vision commune, notre soutien mutuel et notre engagement à prévenir la contamination des jeunes femmes, nous ont permis de persévérer et de réussir dans un domaine particulièrement rude."





LAURÉATE 2016
Asie-Pacifique

*Professeur
Hualan Chen*

SCIENCES BIOLOGIQUES/SCIENCE VÉTÉRAIRE

*Professeur, Institut de Recherche Vétérinaire d'Harbin,
Académie chinoise des Sciences Agricoles, Harbin, CHINE*

PROTÈGE DES VIES HUMAINES DU VIRUS MORTEL DE LA GRIPPE AVIAIRE

À la tête du Laboratoire national de référence pour la grippe aviaire en Chine, le professeur Chen se retrouve en première ligne lorsque, en 2013, émergent les premiers cas d'une nouvelle souche mortelle du virus: H7N9. Chen et son équipe analysent plus de 1 000 échantillons prélevés dans la terre, l'eau et les élevages et marchés de volailles autour de Shanghai. L'identification du virus sur les marchés entraîne leur fermeture immédiate. Sa vigilance constitue le premier rempart mondial contre la propagation du H7N9. Et, pour l'instant, le virus, dont on ne connaît alors aucun cas de transmission à l'homme, reste silencieux. Si la surveillance demeure sa priorité numéro un, le professeur Chen doit aussi sa notoriété à ses recherches sur la grippe et le développement de vaccins innovants pour l'homme et pour l'animal. En 2013, elle figure dans le 'Top 10 des scientifiques qui comptent' du magazine Nature.

SON IMPACT : PROTÉGER L'HOMME ET L'ANIMAL CONTRE DES VIRUS MORTELS

Mammifères, oiseaux et hommes sont tous exposés au risque d'infection par des virus de la grippe, lesquels sont en mutation constante et créent, par l'échange de matériel génétique, de nouvelles souches dotées de nouvelles caractéristiques. La crainte est toujours de voir une souche animale ou aviaire létale acquérir la capacité de transmission à l'homme, mais aussi de propagation rapide d'homme à homme. Un scénario de pandémie mondiale à l'image de l'épidémie de grippe qui décima plus de 40 millions de personnes en 1918. En plus de nous protéger par son travail de veille, le professeur Chen est également connue pour ses expérimentations ambitieuses, qui l'amènent à créer des virus hybrides de

la grippe, grâce auxquels on a pu démontrer la nature exacte des menaces posées par l'émergence sauvage de souches grippales. Ces expérimentations, doublées de sa connaissance approfondie de la grippe, l'ont aidée à développer deux nouveaux vaccins innovants. Son action s'est révélée inestimable, tant en termes de vies humaines sauvées que de prévention des coûts catastrophiques secondaires à une épizootie. Scientifique dévouée dont l'ambition a toujours été d'atténuer la douleur et les souffrances, le professeur Chen a en effet accompli son noble rêve: 'Exploiter mes connaissances, mon expérience, mon expertise et la technologie pour protéger les hommes et les animaux d'une maladie dévastatrice'.

UNE COLLABORATION MONDIALE POUR COMBATTRE UNE MENACE MONDIALE

La grippe fait partie de ces maladies contagieuses sans frontière, et est à ce titre symbolique de la nécessité vitale d'une collaboration scientifique mondiale. Aux États-Unis, le Centre de Contrôle et de Prévention des Maladies (CDC) est un monument emblématique de ce type de collaboration, une institution digne du professeur Chen, qui y a accompli trois années de recherche post-doctorale. Le professeur Chen ne tarit pas d'éloges à l'endroit du CDC, de l'enseignement qui lui a été prodigué, de la coopération qu'elle continue d'entretenir avec l'institution et son réseau mondial de chercheurs. 'Les virus de la grippe étant des cibles mouvantes, mutant au gré de leurs migrations de continent en continent, ces collaborations internationales sont essentielles à la compréhension, au contrôle et qui sait, un jour, à l'éradication de cette maladie souvent mortelle'.

LAURÉATE 2016
Amérique latine

Professeur
Andrea Gamarnik

SCIENCES BIOLOGIQUES/VIROLOGIE

*Professeur, Laboratoire de Virologie Moléculaire de l'Institut Leloir,
chercheur au CONICET, Buenos Aires, ARGENTINE*

**LIMITE LA PROPAGATION
DU VIRUS DE LA DENGUE**

Le professeur Andrea Gamarnik a consacré l'essentiel de sa carrière à tenter de comprendre le virus responsable de la dengue, une affection qui frappe 390 millions d'individus chaque année et se propage par des moustiques dans les régions subtropicales et tropicales qui concentrent la moitié de la population du globe. Il existe deux souches du virus, dont la forme la plus virulente peut entraîner une fièvre hémorragique mortelle. Les enfants y sont particulièrement vulnérables. Les cas de dengue augmentent de manière inquiétante depuis les années 60 et l'expansion des moustiques porteurs du virus est une conséquence prouvée du réchauffement climatique. Il n'existe aucun vaccin ni aucun traitement antiviral efficace à ce jour.

**SON IMPACT : MIEUX COMPRENDRE LES
VIRUS MORTELS**

Voilà de nombreuses années que le professeur Gamarnik tente de percer les secrets de ce virus, en étudiant notamment son mécanisme de répllication. Une tâche rendue complexe par un virus qui ne cesse de muter et existe sous des formes variées dans les vastes régions du globe où il sévit. Objectif à terme de ses travaux: permettre à la communauté médicale de mettre au point des antiviraux ou des vaccins contre la dengue. Ces traitements épargneraient d'indicibles souffrances à des millions d'individus vivant pour la majorité dans des pays émergents, et allègeraient le fardeau économique que ce fléau fait peser sur les individus et les systèmes de santé publique sous-financés des pays en développement. Mais ses études ont aussi considérablement élargi la compréhension du cycle de vie d'autres virus apparentés de la dengue, dont le virus Zika.

**“QUELQUE CHOSE QUI M'AIDERAIT À
CHANGER LE MONDE ”**

Parallèlement à ses travaux de recherche, elle consacre une bonne partie de son temps à former une nouvelle génération de chercheurs en virologie moléculaire, une discipline particulièrement sous-développée dans son pays. Le professeur Gamarnik est une femme profondément attachée aux valeurs humanitaires et situe les prémices de son engagement social à ses années d'études secondaires. 'De nature idéaliste, je voulais étudier quelque chose qui m'aide à changer le monde.' Elle envisage dans un premier temps la politique comme moyen d'atteindre ses objectifs ambitieux, mais finit par miser sur la science, vocation qu'elle juge davantage à sa portée pour changer des vies. Le professeur Gamarnik a bénéficié d'une Bourse nationale au titre du programme L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science en Argentine en 2009.

**DES PARTENARIATS SCIENTIFIQUES
INTERNATIONAUX POUR UNE VISIBILITÉ
INTERNATIONALE**

La carrière jalonnée de succès du professeur Gamarnik illustre parfaitement sa conviction que 'la collaboration est indispensable au progrès de la science.' Son premier partenariat international l'a amenée à collaborer avec des chercheurs français du prestigieux Institut Pasteur. Un tel degré d'exposition hors de son pays a entraîné une réaction en chaîne qui lui a ouvert les portes d'autres collaborations scientifiques en Europe, aux États-Unis et en Amérique latine. 'Ces collaborations m'ont permis de viser plus haut et d'améliorer considérablement la qualité de mon travail de recherche.'



LAURÉATES 2016
Europe & Amérique du Nord

*Professeurs
Emmanuelle Charpentier
& Jennifer Doudna*

CRISPR - UNE TECHNOLOGIE DE POINTE

Certains types de virus attaquent les bactéries qu'ils infectent et utilisent pour se multiplier. Mais les bactéries sont, elles aussi, dotées d'un système de défense. À l'aide de ciseaux moléculaires, elles coupent une partie de l'ADN du virus qui les a pénétrées, puis archivent ce « souvenir » du passage viral dans la région CRISPR (acronyme anglais pour courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées) de leur propre ADN, sorte de bibliothèque où sont stockés d'autres souvenirs des agressions virales passées, un peu comme un carnet de vaccination qui recenserait les virus contre lesquels la bactérie est désormais immunisée. En cas de nouvelle intrusion virale, la bactérie a automatiquement recours au bon « souvenir » qu'elle utilise comme une matrice pour produire des copies d'ARN (cousin chimique de l'ADN). Ces dernières constituent la base de cette arme bactérienne capable de cibler les virus avec une redoutable précision. L'arme est ensuite activée en liant une autre petite fraction d'ARN essentielle avec une enzyme de la classe des protéines Cas baptisée Cas9. Tel un missile guidé, ce complexe va balayer le génome viral en cherchant à localiser la portion de l'ADN du virus qui lui correspond et va s'y fixer. La protéine Cas9 va alors agir tels des ciseaux moléculaires pour sectionner la double hélice d'ADN du virus et le neutraliser définitivement.

Les professeurs Emmanuelle Charpentier et son associée Jennifer Doudna, respectivement Lauréates 2016 de *L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science* pour les régions Europe et Amérique du Nord, ont fait progresser d'un bon la recherche génétique en participant au développement d'une nouvelle technologie révolutionnaire qui a suscité l'émoi de la communauté scientifique, permettant de modifier les gènes d'une plante, d'un animal et d'un être humain en opérant une véritable microchirurgie de l'ADN. Les deux chercheuses ont conjointement découvert un moyen simple de modifier l'ADN de n'importe quel organisme. Baptisée CRISPR-Cas9, cette technique d'édition du génome permet aux scientifiques d'éliminer et d'ajouter des fractions de matériel génétique avec une extrême précision. Elle peut être utilisée pour neutraliser des gènes, corriger des maladies génétiques ou introduire des gènes pour créer des modèles animaux mimant des pathologies humaines.

LEUR IMPACT : UN EXTRAORDINAIRE OUTIL DE RECHERCHE ET UN ESPOIR DE TRAITEMENT POUR D'INNOMBRABLES MALADIES

Nous commençons tout juste à mesurer le plein potentiel de cette extraordinaire technologie. Le complexe CRISPR-Cas9 est capable de cibler la séquence d'ADN défaillante avec une incroyable précision. Une petite révolution qui ouvre des perspectives inédites en matière de thérapie génique, de thérapie cellulaire et d'immunothérapie, ainsi que de nouveaux champs d'application dans les domaines de l'agriculture et des biotechnologies. C'est une porte ouverte au développement de nouveaux traitements, la possibilité offerte de supprimer des gènes défectueux à l'origine de pathologies, en intervenant sur les cellules pulmonaires des enfants atteints de mucoviscidose par exemple, ou sur les muscles de patients souffrant de certaines formes de dystrophie musculaire. La technique a d'ores et déjà été utilisée pour sauver un enfant atteint d'une forme de leucémie incurable et pour améliorer la vue d'un patient souffrant de rétinopathie pigmentaire, une maladie génétique de l'œil. À titre de première mondiale, l'Institut Crick de Londres exploite actuellement la technique pour étudier les gènes en cause dans l'infertilité et les fausses couches. Et bien d'autres applications sont à venir.

LAURÉATE 2016
Europe

*Professeur
Emmanuelle Charpentier*

SCIENCES BIOLOGIQUES/BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

*Directrice de l'Institut de biologie infectieuse
Max Planck à Berlin, ALLEMAGNE*

RÉINVENTE
LA RECHERCHE GÉNÉTIQUE

Le professeur Emmanuelle Charpentier, Lauréate de l'édition 2016 de *L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science* pour la région Europe, est une microbiologiste et généticienne très respectée. Amenée à travailler un temps sur la bactérie *Streptococcus pyogenes*, responsable de l'angine streptococcique, elle est, notamment, fascinée par le mécanisme de défense de cette bactérie contre les attaques des phages, ces virus traqueurs de bactéries. Dans une étude sans précédent, publiée dans la revue *Nature* en 2011, elle décrit comment les « séquences CRISPR » (voir l'encadré CRISPR – Une technologie de pointe) contenant des fragments d'ADN prélevés par la bactérie sur le virus agresseur, se servent de ces derniers pour immuniser la bactérie contre de nouvelles attaques virales. Elle identifie et caractérise les composants du système désormais connu sous le nom de CRISPR-Cas9 sur la bactérie pathogène *Streptococcus pyogenes*, à savoir l'enzyme Cas9 et un double-brin (ou duplex) de molécules d'ARN contenant les agents infectieux archivés en mémoire. La découverte est incroyable. Elle poursuit son travail d'investigation afin de déterminer en quoi ce système cible précisément l'ADN du virus en vue de sa destruction. En 2011, elle entame, à sa demande, une collaboration avec le professeur Jennifer Doudna, afin de démêler la structure du complexe CRISPR-Cas9. Dans un article devenu référent reprenant les conclusions des deux laboratoires, publié dans la revue *Science* en 2012, le duo de chercheuses évoque la possibilité de s'inspirer de ce mécanisme de défense ciblée pour en faire une puissante technique d'édition du génome programmable et de transformer le duplex de molécules

d'ARN en « ARN guide », pour obtenir une technologie d'édition du génome en laboratoire à la fois pratique et polyvalente.

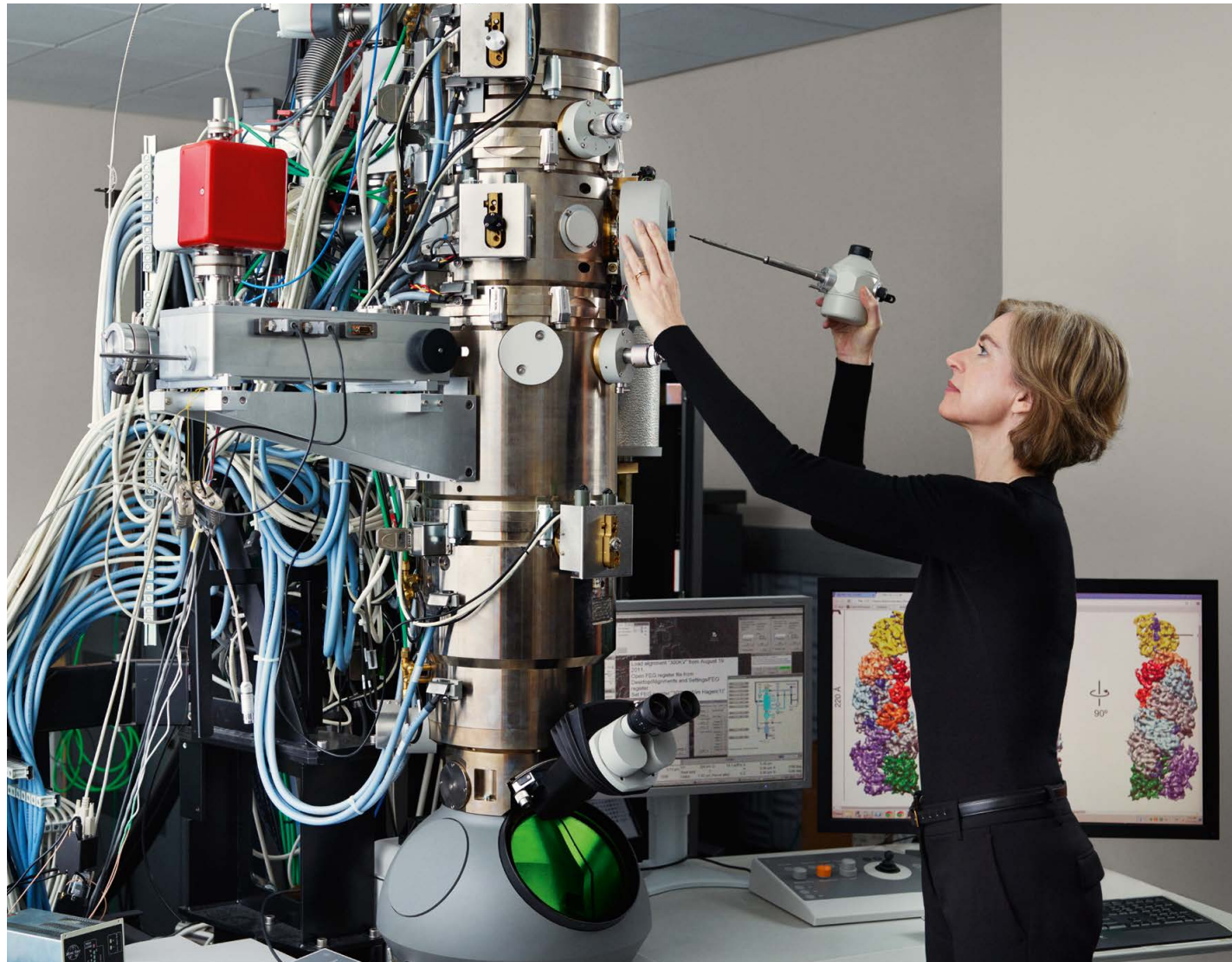
Le professeur Charpentier a rapidement pris conscience des nombreuses questions éthiques que pourrait soulever l'édition génétique, sujet dont elle s'est entretenue avec le journal *Le Monde*.

Le professeur Charpentier a consacré beaucoup de temps à apprendre à d'autres scientifiques à se servir de la technologie CRISPR-Cas9 dans leur travail. Conséquence : son exploitation s'est répandue comme une trainée de poudre au sein de la communauté scientifique. La technique a tout bonnement révolutionné la recherche génétique.

LA SYNERGIE SCIENTIFIQUE AU FEMININ

“Pour les scientifiques d'aujourd'hui, la recherche transfrontalière et pluridisciplinaire est un préalable indispensable si l'on veut ouvrir des portes à de nouvelles questions et de nouvelles réponses,” affirme le professeur Charpentier. En véritable globetrotteuse de la recherche, elle est bien placée pour défendre les initiatives de collaboration internationales. En plus de diriger une institution hors de son propre pays, en Allemagne, la scientifique française a vécu et travaillé dans son pays natal, la France, mais aussi en Suède, aux États-Unis et en Autriche, tout en gagnant une reconnaissance internationale pour une découverte réalisée en binôme avec une autre brillante chercheuse à l'autre bout du globe.





LAURÉATE 2016
Amérique du Nord

*Professeur
Jennifer Doudna*

SCIENCES BIOLOGIQUES/BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
*Professeur, Institut Médical Howard Hughes, Département de
Biologie Moléculaire et Cellulaire, Université de Californie,
Berkeley, ÉTATS-UNIS*

RÉINVENTE
LA RECHERCHE GÉNÉTIQUE

Le professeur Doudna est une spécialiste de la biologie structurale et le décryptage de l'ARN, un proche cousin de l'ADN, a longtemps été son domaine de prédilection. En 2005, elle est sollicitée pour étudier de curieuses régions d'ADN répétitives dans le génome de bactéries, appelées séquences CRISPR. En 2011, la microbiologiste française Emmanuelle Charpentier lui propose une collaboration. À l'époque, le professeur Charpentier a déjà publié d'importants travaux démontrant que les bactéries sont effectivement capables de s'auto-immuniser contre certains types de virus qu'elles ont déjà rencontrés grâce au système CRISPR-Cas (voir l'encadré CRISPR - Une technologie de pointe). C'est la conjugaison de la connaissance approfondie de l'ARN de l'une et de la compréhension du complexe CRISPR-Cas de l'autre qui permet de mettre en lumière ce mécanisme de neutralisation des virus agresseurs par les bactéries, comme outil génétique programmable de précision pour modifier le génome des cellules et des organismes.

Le professeur Doudna prend rapidement conscience des nombreuses questions éthiques que pourrait soulever

l'édition de gènes. Sa détermination comprendre ces problématiques et les enjeux n'est pas à débattre. La chercheuse a notamment mis en lumière les problèmes posés par ce que l'on appelle l' 'édition de lignée germinale', qui risque d'affecter les générations futures en modifiant des séquences de leur sperme ou de leurs ovules.

LA SCIENCE MODERNE SE DÉFINIT PAR LA COLLABORATION

Fruit d'une découverte commune qui lui vaut d'être 'Co-Lauréate' 2016, cette avancée scientifique majeure constitue un parfait exemple des prouesses accomplies par les scientifiques lorsqu'ils unissent leurs talents. 'La collaboration a été un vecteur de succès important tout au long de ma carrière de chercheuse', déclare le professeur Doudna. 'Il faut des équipes de recherche pluridisciplinaires pour faire progresser la science fondamentalement dans tous les domaines. La collaboration est la clé de voûte de la recherche scientifique contemporaine.'



COMPOSITION
DU JURY EDITION
2016 DU PRIX
L'ORÉAL-UNESCO
POUR LES FEMMES
ET LA SCIENCE

PR ELIZABETH H. BLACKBURN

Présidente du Jury L'Oréal-UNESCO

*Lauréate du Prix Nobel de Médecine et Physiologie 2009, Présidente
du Salk Institute pour les Etudes Biologiques, Professeur émérite,
Université de Californie San Francisco, ETATS-UNIS*

Lauréate 2008 L'Oréal-UNESCO

PR ANA BELÉN ELGOYHEN

*Investigatrice à l'Institut de Recherche en Ingénierie Génétique
et en Biologie Moléculaire, Conseil National de Recherche
Scientifique et Technique (CONICET), ARGENTINE
Lauréate 2008 L'Oréal-UNESCO*

DR APPOLINAIRE DJIKENG

*Directeur de l'Institut Biosciences pour l'Afrique Centrale et de
l'Est (Beca), Institut de Recherche
Internationale sur l'Elevage (ILRI), KENYA*

PR RAYMOND N. DUBOIS

*Doyen de la Faculté de Médecine, Professeur de Biochimie et de
Médecine, Université Médicale de Caroline du Sud, ETATS-
UNIS*

PR PHILIP HIETER

*Professeur de Génétique Médicale, Laboratoires Michael Smith,
Université de Colombie Britannique, CANADA*

PR NANCY Y. IP

*Doyenne des Sciences, Professeur de Sciences de la Vie, Université
des Sciences et des Technologies de Hong Kong, CHINE
Lauréate 2004 L'Oréal-UNESCO*

DR KANYAWIM KIRTIKARA

*Directrice Exécutive du Centre National pour le Génie
Génétique et la Biotechnologie (BIOTEC), THAÏLANDE*

DR JACQUES LECLAIRE

*Directeur Scientifique L'Oréal
Recherche & Innovation FRANCE*

PR KHALED MACHACA,

*Professeur de Physiologie et de Biophysique, Doyen Associé
de la Recherche, Faculté de Médecine Weill Cornell de Qatar,
QATAR*

PR MACIEJ NALECZ

*Directeur, Secrétaire Exécutif du Programme International
Relatif aux Sciences Fondamentales, UNESCO, FRANCE*

PR CHRISTINE PETIT, MD, PHD

*Professeur au Collège de France, Membre de l'Institut de
Médecine des Académies Nationales (IOM), Responsable de
l'Unité de Génétique et Physiologie de l'Audition, Directrice
de Recherche Inserm UMRS 1120 - UPMC, Institut Pasteur,
FRANCE*

Lauréate 2004 L'Oréal-UNESCO

PR AUGUSTO ROJAS-MARTÍNEZ

*Professeur de Biochimie et de Biologie Moléculaire, Faculté de
Médecine et Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de
la Salud, Universidad Autónoma de Nuevo León, MEXICO*

PR MACIEJ ZYLICZ

*Responsable du Département de Biologie Moléculaire, Institut
International de Biologie Moléculaire et Cellulaire de Varsovie,
POLOGNE*

L'ORÉAL-UNESCO
POUR LES FEMMES ET
LA SCIENCE
*Une ambition exprimée
sous forme de manifeste*

MANIFESTE
POUR LES FEMMES ET LA SCIENCE

- 1/ SUSCITER DES VOCATIONS SCIENTIFIQUES CHEZ LES JEUNES FILLES.
 - 2/ FAIRE TOMBER LES BARRIÈRES QUI EMPÊCHENT LES FEMMES DE SCIENCE DE POURSUIVRE UNE CARRIÈRE À LONG TERME.
 - 3/ FAVORISER L'ACCÈS DES FEMMES AUX POSTES SCIENTIFIQUES DE HAUT NIVEAU ET AUX POSTES DÉCISIONNELS.
 - 4/ CÉLÉBRER AUPRÈS DU GRAND PUBLIC LA CONTRIBUTION DES FEMMES SCIENTIFIQUES AUX PROGRÈS DE LA SCIENCE ET DE LA SOCIÉTÉ.
 - 5/ GARANTIR LA PARITÉ DANS LES INSTANCES ET MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES (COLLOQUES, COMMISSIONS ET CONSEILS D'ADMINISTRATION) EN TERME DE PARTICIPATION ET DE LEADERSHIP.
 - 6/ FAVORISER LE MENTORAT ET L'ACCÈS AUX RÉSEAUX POUR LES JEUNES SCIENTIFIQUES AFIN DE LEUR PERMETTRE DE PLANIFIER ET DE DÉVELOPPER LEURS CARRIÈRES À LA HAUTEUR DE LEURS ESPÉRANCES.
-

En presque vingt ans, le programme *L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science* a permis de faire progresser considérablement la cause des femmes de science. La Fondation L'Oréal et l'UNESCO n'en demeurent pas moins convaincus de la nécessité de redoubler d'efforts pour accélérer le changement. Aujourd'hui, le programme franchit une nouvelle étape dans son engagement en veillant à s'assurer la visibilité et le soutien du public pour atteindre ses objectifs à plus brève échéance.

Le 24 mars, la Fondation L'Oréal et l'UNESCO lancent une campagne invitant la communauté scientifique, les institutions et le grand public à signer le Manifeste pour les Femmes et la Science. Les résultats de la campagne seront communiqués lors de la 9^{ème} Conférence européenne sur l'Égalité de Genre dans l'Enseignement Supérieur et la Recherche qui se tiendra du 12 au 14 septembre 2016 à Paris.

Au cours des 18 dernières années

2530

Femmes scientifiques reconnues
dans 112 pays

92

Lauréates récompensées pour
l'excellence de leurs travaux scientifiques, dont
deux ont été couronnées du Prix Nobel

2438

Jeunes chercheuses talentueuses et
prometteuses récompensées par une
bourse de recherche

250

Bourses octroyées en 2016 sur plus de
6 531 candidatures du monde entier

43

Grandes institutions
scientifiques impliquées
sur tous les continents

353

Scientifiques impliqués dont 31 *Lauréates du Prix L'Oréal-UNESCO
Pour les Femmes et la Science* dans les processus de sélection des
programmes nationaux et régionaux

Toutes les ressources médiatiques de l'édition 2016 du programme
L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science sont disponibles à l'adresse:
WWW.FONDATIONLOREAL.COM/MEDIACENTER

Suivez le programme *L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science* sur:



#FORWOMENINSCIENCE

Signez le Manifeste Pour les Femmes et la Science en ligne sur le site:
www.forwomeninscience.com



