



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Rapport d'activité
2019



En couverture : L'Institut de France de France et la Seine, aquarelle de Noëlle Herrenschmidt © Institut de France.

L'Académie des sciences est l'une des cinq académies – aux côtés de l'Académie française, l'Académie des inscriptions et belles-lettres, l'Académie des Beaux-Arts et de l'Académie des sciences morales et politiques – établies au sein de l'Institut de France. Ce dernier, et ses lieux emblématiques – coupole, grande et petite salles des séances – constitue le cadre de travail des Académiciens. Les débats et conférences qui y sont organisés les mardis par l'Académie des sciences sont dans leur très grande majorité ouvertes au public.

Créée par Colbert en 1666, l'Académie des sciences est une assemblée de scientifiques, choisis parmi les plus éminents spécialistes français et étrangers. Les réflexions et débats qu'elle conduit ont pour rôle de fournir à tous un cadre d'expertise, de conseil et d'alerte vis-à-vis des enjeux politiques, éthiques et sociétaux que pose la science. En vertu de cette mission, elle œuvre au partage de la science pour éclairer les choix des citoyens, et formule des recommandations, sur lesquelles peuvent s'appuyer les autorités gouvernementales. Elle soutient en outre la recherche, s'engage pour la qualité de l'enseignement des sciences et participe à la vie scientifique internationale.

Éditorial

La science est vivante. Elle se construit, continuellement, au croisement d'idées nouvelles, au gré des préoccupations de nos sociétés, des percées technologiques, et de ses propres questionnements. Des disciplines naissent, d'autres se renouvellent, et l'avancée des connaissances progresse aujourd'hui à un rythme sans précédent. Au sein de ses groupes et comités, l'Académie des sciences a à cœur de refléter et d'encourager l'effervescence de cette vie scientifique. Elle élit ainsi régulièrement de nouveaux membres, dont l'excellence et l'expertise viennent nourrir la richesse de ses travaux. Nous sommes à ce titre très heureux d'avoir accueilli, en 2019 et tout début 2020, dix nouvelles consœurs et douze nouveaux confrères. Nous nous réjouissons également que leur élection ait constitué pour l'Académie l'occasion de se moderniser : pour la première fois, ces votes finaux ont été réalisés à distance, par voie électronique. Une évolution qui a bénéficié à la qualité de l'ensemble du processus des élections, un des temps forts de la vie de l'Académie.

Ainsi, en 2019, l'Académie est donc sortie du Palais de l'Institut de France par voie numérique. Mais pas seulement. En juin a été lancée à Nice la première édition de l'initiative *L'Académie en région*. À travers deux journées d'échanges et de réflexion, proposant des conférences s'adressant à un auditoire averti ou dédiées au grand public, celle-ci a contribué à mieux faire connaître les actions de l'Académie, au-delà de son cadre institutionnel parisien. Mais puisque la science est vivante, il s'agissait avant tout de mettre en lumière les hommes et les femmes qui la font, dans leurs régions respectives. Nous ne pouvons que nous réjouir du succès de cette initiative, qui a d'ailleurs été suivie d'un second volet, à Lyon, en février dernier.

Enfin, si la science vit, c'est également au travers du partage, auprès de tous, de ses avancées et de ses enjeux. L'Académie est particulièrement investie dans sa mission historique de diffusion des sciences, tant auprès du monde scientifique que des acteurs politiques ou du grand public. L'année 2019 a à cet égard été particulièrement remplie, grâce notamment à la tenue de deux événements majeurs, dans le tout nouvel auditorium André et Liliane Bettencourt, inauguré en février 2019 : la *Rencontre mondiale « Patrimoines, sciences et technologies »*, et la Grande conférence *Insectes : amis, ennemis, et modèles*. Ces deux colloques, aux sujets radicalement différents, ont pourtant éclairé semblablement notre rapport à la science. Tous deux ont en effet souligné à quel point les évolutions qu'elle connaît, même les plus fondamentales, dans les laboratoires, peuvent avoir des retentissements d'ordre éthique, économique ou politique.

La science est donc vivante, car en plus d'être un moteur extraordinaire pour comprendre notre monde, elle appartient à tout un chacun, en tant que fondement essentiel d'une société de progrès. Que vive la science, durablement, et puisse l'Académie continuer de contribuer à son rayonnement !



Pascale Cossart



Étienne Ghys

Secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences en 2019

Le mot du Président

L'époque que nous vivons met la science et les technologies au cœur de nos vies quotidiennes et de nos préoccupations pour l'avenir. Climat, biodiversité, sources d'énergie, place du numérique, modifications génétiques... Au sein de ses groupes et comités, l'Académie des sciences mène, tout au long de l'année, l'indispensable réflexion que soulèvent ces questions pour nos sociétés. Grâce à l'expertise de ses membres, elle donne des réponses, des avis circonstanciés, des recommandations, et s'efforce d'en assurer la diffusion, auprès de tous.

L'Académie doit à ce titre s'inscrire dans une dynamique qui l'érige en interlocuteur organique et visible des pouvoirs publics. Dans un contexte de remise en cause des autorités et des formes de rationalité qui président au fonctionnement des champs de connaissance, son capital symbolique doit plus que jamais être réinvesti dans sa mission de conseil et d'aide à la décision auprès de la classe politique.

L'année 2019 a en ce sens été marquée par deux actions et initiatives majeures dans la vie de notre Académie. De concert avec l'Académie nationale de médecine, l'Académie des sciences a en effet engagé, avec l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, un cycle de rencontres privilégiées, dont les premières éditions ont donné lieu à des échanges et réflexions sur trois thèmes : les applications techniques d'ingénierie du génome, la cybersécurité et enfin la recherche participative et hors murs. L'Académie a en outre eu le privilège de coordonner en mars 2019 à Paris la tenue du G7 Science, réunion préparatoire au sommet du G7 réunissant les académies des sciences des grandes puissances mondiales. Ce travail commun a été concrétisé par la remise aux dirigeants des sept pays de déclarations, assorties de recommandations, sur les thèmes *Science et confiance*, *IA et société*, et *Science citoyenne à l'ère de l'Internet*.

Le choix de ces thématiques pour ces deux événements a été fait dans la droite ligne de ce que nous souhaitons pour l'Académie d'aujourd'hui et celle de demain : qu'elle interroge, en toile de fond, sur la manière dont, pour pouvoir bénéficier à tous, la science et les technologies qui l'accompagnent doivent être mieux enseignées, mieux comprises, mieux perçues et mieux diffusées. Sur ces questionnements reposent les bases d'une société éclairée, au sein de laquelle, du citoyen au décideur, chacun doit pouvoir mesurer la portée de ces enjeux, en particulier les jeunes générations, amenées à vivre avec ces développements technologiques et à en concevoir l'évolution. C'est le vœu que nous formons, et c'est à quoi nous travaillons.



Pierre Corvol

Président de l'Académie des sciences en 2019 et 2020

Février

Rencontre mondiale *Patrimoines, sciences et technologies*



Premier événement de l'Académie tenu dans le nouvel auditorium André et Liliane Bettencourt, cette Rencontre a fait dialoguer acteurs scientifiques, culturels et économiques autour des problématiques d'étude et de conservation du patrimoine, mais également des enjeux économiques, sociaux et politiques qui émergent dans un domaine en pleine mutation.

p. 18

Avril

L'enfant, l'adolescent, la famille, les écrans

Six ans après un premier avis émis par l'Académie des sciences en 2013, l'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine et l'Académie des technologies ont publié en avril un appel en faveur d'une vigilance raisonnée sur les technologies numériques.

p. 13

Mars

« *Insectes : amis, ennemis, modèles* »



L'Académie a choisi de consacrer sa première « Grande conférence » à ces animaux, objets d'étude pour les scientifiques, indispensables à l'écosystème mais aussi vecteurs de maladies, au cœur d'une recherche actuellement en pleine évolution.

p. 19

Mai

Énergie nucléaire

Quels sont les impacts de l'énergie nucléaire sur l'environnement ? L'Académie des sciences, l'Académie des technologies et l'Académie chinoise d'ingénierie (CAE) ont publié en mai une seconde étude commune consacrée au sujet.

p. 13

G7 2019



En mars, les représentants des académies des sciences des pays du G7 ont été accueillis à Paris pour mener, en amont du sommet, un travail de réflexion en commun sur des enjeux scientifiques identifiés comme prioritaires.

p. 40

Juin

Le devenir des déchets radioactifs

L'Académie des sciences et l'Académie des technologies ont apporté leur contribution au débat public « Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs » à travers un cahier d'acteur commun appelant à une « gestion responsable et raisonnée ».

p. 14

L'Académie en région



L'Académie des sciences a lancé en 2019 un nouveau cycle de conférences en région, dont la première édition s'est tenue à Nice, en juin.

p. 35

La loi que la recherche française mérite

L'Académie des sciences a répondu à l'appel à contribution lancé par le premier ministre Édouard Philippe pour l'élaboration de la future loi de programmation pluriannuelle pour la recherche, en formulant les grands principes de ses recommandations.

p. 15

Septembre

Droits humains et éducation scientifique

Le Comité de défense des scientifiques (Codhos) de l'Académie des sciences et l'Académie allemande des sciences (Leopoldina) ont tenu à l'Institut de France un colloque mettant en lumière le délicat sujet du rôle de la science dans la lutte contre les discriminations.

p. 41

Octobre

Sous la coupole



Première cérémonie de remise de prix de l'Académie des sciences. En 2019, 82 prix ont été décernés pour un montant global de plus d'un million d'euros, pour honorer des scientifiques expérimentés et encourager de jeunes chercheurs prometteurs.

p. 22

Novembre

Sciences mécaniques

L'Académie des sciences et le Haut Comité Mécanique ont réaffirmé, dans un rapport conjoint, l'importance de la mécanique à l'ère du numérique et souligné son rôle majeur en tant que source d'innovations.

p. 14

Sous la coupole

Seconde cérémonie de remise des prix de l'Académie des sciences.

Décembre

Élections



L'Académie a élu en décembre 2019 18 nouveaux membres, puis en mars 2020 quatre membres sur des postes dits thématiques.

p. 50

SOMMAIRE



ÉCLAIRER, CONSEILLER

L'activité d'expertise et de conseil à l'Académie

PAGE 12

Rapports, avis et recommandations en 2019

PAGE 13



ENCOURAGER LA VIE SCIENTIFIQUE

Séances et événements scientifiques

PAGE 18

Honorer l'excellence, encourager les talents

PAGE 22

Les Comptes Rendus de l'Académie des sciences

PAGE 25



PROMOUVOIR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'Académie et l'enseignement des sciences

PAGE 28

Les prix concernant l'enseignement des sciences

PAGE 29

Des événements marquants concernant l'enseignement des sciences

PAGE 31

Les réseaux internationaux pour l'enseignement des sciences

PAGE 31



TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES

Des temps forts de rencontre avec
le public

PAGE 34

Publications et média

PAGE 36

Valoriser le patrimoine

PAGE 36



FAVORISER LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Conseiller les puissances

PAGE 40

Organisation de l'action
internationale à l'Académie
des sciences

PAGE 41

Réseaux, groupements et
actions interacadémiques

PAGE 43

Relations bilatérales

PAGE 44

Prix internationaux

PAGE 45



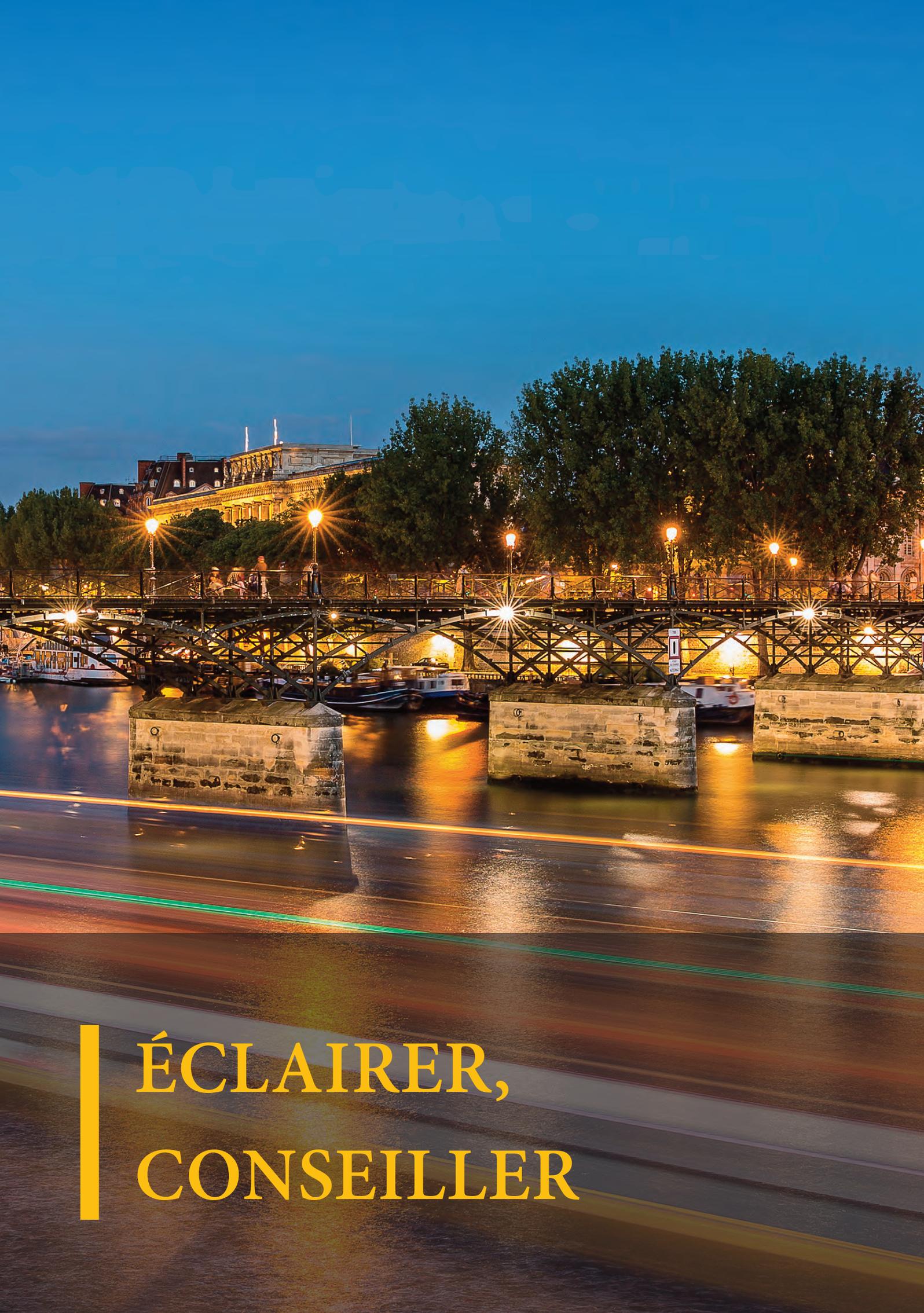
STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT

Les instances de fonctionnement

PAGE 50

Vingt-deux nouveaux membres
élus à l'Académie des sciences

PAGE 52



ÉCLAIRER,
CONSEILLER



Depuis sa création en 1666, grâce à l'excellence scientifique de ses membres, sa multidisciplinarité et son indépendance, l'Académie des sciences joue un rôle de premier plan en matière de conseil et d'expertise. Elle met pour cela en place des comités et des groupes de travail, cœur de son activité, qui élaborent des rapports, avis ou recommandations, autant d'aides à la décision, consultables par tous.

L'ACTIVITÉ D'EXPERTISE ET DE CONSEIL À L'ACADÉMIE

L'Académie des sciences entretient une réflexion sur la place de la recherche française dans le monde, sur l'organisation de la recherche, les orientations des programmes scientifiques, ainsi que sur la technologie et les applications des sciences. Les débats et discussions qu'elle conduit ont pour rôle de fournir à la société, et notamment aux autorités gouvernementales, un cadre d'expertise, de conseil et d'alerte, vis-à-vis des grands enjeux politiques, éthiques et sociétaux que posent la science et les technologies qui l'accompagnent.

Les comités thématiques, outils de réflexion et de propositions

L'Académie se penche sur les problématiques actuelles dont la science est partie prenante. Composée de scientifiques de haut niveau, elle peut, seule ou avec d'autres académies, entreprendre des études de sa propre initiative ou à la demande des pouvoirs publics (internationaux, nationaux, ou régionaux).

Les académiciens exercent leur mission au sein de comités permanents de réflexion thématiques et de groupes de travail *ad hoc* créés sur des sujets d'actualité, où ils synthétisent les données les plus récentes. Ces comités constituent la pierre angulaire du rôle de

conseil et d'expertise de l'Académie. À l'issue de ces études naissent des rapports circonstanciés, des avis ou des recommandations concernant des problèmes d'intérêt national ou international, à destination des décideurs, et qui sont mis à la disposition de l'ensemble des citoyens sur le site internet de l'Académie des sciences.

Dans un contexte où la notion d'expert indépendant fait l'objet d'un débat animé, l'Académie des sciences s'est dotée d'une charte assurant éthique et transparence à ses travaux d'expertise.

Les rencontres Science et Politique

En 2018, l'Académie des sciences a lancé, avec l'Académie nationale de médecine, un nouveau cycle de rencontres privilégiées avec l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Ces rendez-vous, qui visent à rapprocher le monde politique et le monde scientifique, font suite à un programme de parrainage entre ces structures. En 2019, trois de ces rencontres ont pu être tenues, sur les thèmes de l'ingénierie du génome, de la cybersécurité, et enfin de la recherche participative et hors murs.



3 questions à...

Patrick Flandrin,
Vice-président de l'Académie des sciences,
coordinateur des rencontres Science et Politique

Pourquoi avoir mis en place des rencontres entre scientifiques et parlementaires ?

L'Académie des sciences assume aujourd'hui plusieurs missions essentielles au sein de la société. L'une d'elles est d'assurer expertise et conseil, notamment auprès des politiques. C'est donc tout naturellement qu'elle a décidé d'initier cette démarche qui s'inscrit d'ailleurs dans la continuité de plusieurs programmes féconds : collaborations ponctuelles dans les années 1990, programmes de parrainage dans les années 2000/2010... Le format privilégié, celui d'une discussion à bâtons rompus, permet

de réunir de façon informelle des membres des deux académies, des parlementaires et un petit nombre d'experts extérieurs choisis pour leur compétence sur le sujet mis à l'ordre du jour.

Que retirent de ces rencontres les trois partenaires ?

Tant de choses ! Ces rencontres permettent d'acquérir une meilleure connaissance mutuelle des mondes scientifique, médical et politique. Les membres de l'OPECST sont demandeurs d'informations sur les questions scientifiques actuelles qui influent de façon directe la société. En retour, nous pouvons, en tant que

scientifiques, projeter auprès des politiques notre vision et nos recommandations liées à nos domaines d'expertise.

Ce programme est aujourd'hui informel. A-t-il vocation, à terme, à devenir un groupe de travail, producteur d'avis conjoints entre l'OPECST et les Académies ?

Les Académies sont des organismes indépendants. Leur rôle dans ce contexte est avant tout celui de passeurs s'efforçant de fournir des éclairages pour d'éventuels débats législatifs.

RAPPORTS, AVIS ET RECOMMANDATIONS EN 2019

En réponse à l'actualité ou dans le cadre de travaux programmés formalisés par la publication d'un rapport ou d'un avis, l'Académie des sciences s'est exprimée sur de nombreux sujets en 2019. Sont listées ici ces différentes prises de parole.

L'enfant, l'adolescent, la famille et les écrans

Avril 2019



Dans un appel rendu public en avril 2019, l'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine et l'Académie des technologies ont appelé à une vigilance raisonnée sur les technologies numériques vis-à-vis du jeune public. La publication de ce texte a fait suite à un premier avis émis en 2013, et a été motivée par les évolutions qui depuis lors ont redessiné la nature des interactions entre l'utilisateur et son écran.

Ce changement de paradigme a amené les trois académies à se pencher sur les risques de l'usage des écrans par l'enfant et l'adolescent, mais également sur les apports de cet usage en termes d'éducation et de culture notamment. Leur appel aborde les aspects de l'addiction comportementale, de la vulnérabilité sociale, du risque développemental pour les jeunes enfants, ainsi que la question spécifique des adolescents et les conséquences médicales.

Il dresse une série de recommandations, à l'adresse des parents, du corps enseignant et des pouvoirs publics, mais également des institutions de recherche et des éditeurs de produits numériques.

Nuclear Energy and the Environment

Mai 2019



Il s'agit de la deuxième étude menée conjointement avec l'Académie des technologies et l'Académie chinoise d'ingénierie (CAE) sur les questions liées à l'énergie nucléaire. Le premier rapport, publié en août 2017, couvrait de nombreux aspects de l'énergie nucléaire et proposait des recommandations, essentiellement techniques, sur les orientations futures. Mais ce document était loin d'être exhaustif. Les questions environnementales n'y étaient pas suffisamment approfondies.

C'est pourquoi les trois académies ont jugé nécessaire de poursuivre leur coopération sur ces enjeux d'importance. Elles ont décidé de concentrer l'effort commun sur les impacts environnementaux de l'énergie nucléaire en situation normale et accidentelle, y compris sur les déchets, et de fournir une analyse complète de ces questions qui sont similaires en France et en Chine.

« Les comités constituent la pierre angulaire
du rôle de conseil et d'expertise
de l'Académie des sciences. »

Pour une gestion responsable et raisonnée des matières et déchets radioactifs

Juin 2019



Prenant part à la réflexion générale dans le cadre du débat public « Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs », tenu du 17 avril au 25 septembre 2019, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies ont apporté leur contribution en rédigeant un cahier d'acteur.

Ce document traite du devenir des déchets, produits et à produire, du parc nucléaire français et propose des pistes de réflexion. Les académies y rappellent la robustesse du projet Cigéo, prévoyant le stockage géologique profond sur le site de Bure (Meuse, Haute Marne) des déchets de haute et moyenne activité à vie longue. Elles recommandent sa mise en œuvre dès 2020.

Par ailleurs, considérant que le recyclage des matières valorisables (uranium et plutonium) est un objectif majeur pour pérenniser l'économie circulaire, les deux académies recommandent le déploiement anticipé de réacteurs à neutrons rapides, aptes à garantir un multirecyclage complet.

Le rapport pointe enfin l'incohérence de la politique actuelle de gestion des déchets de très faible activité. Celle-ci doit être revue, notamment en répondant mieux au critère d'optimisation du code de l'environnement.

La mécanique du futur et la recherche en sciences mécaniques

Novembre 2019



À l'ère du numérique, des données massives et des ciseaux génétiques, les progrès des sciences mécaniques pourraient paraître moins nécessaires, et les connaissances suffisantes. Pourtant, la discipline a encore de nombreux défis à relever, notamment avec les nouvelles possibilités offertes par le développement du numérique.

Ces réflexions ont été concrétisées en novembre 2019 sous la forme d'un rapport rédigé dans le cadre d'un groupe de travail de l'Académie des sciences et du Haut Comité Mécanique.

Ce document réaffirme l'importance de la mécanique et des sciences mécaniques, décrit à grands traits les évolutions récentes et les champs de recherche émergents et insiste sur la nécessité de consolider la recherche dans ce domaine. Il souligne l'intérêt d'engager une véritable dynamique et de convaincre les décideurs de développer la recherche et la formation dans les sciences mécaniques. Celles-ci pourraient ainsi être à même de continuer à jouer un rôle majeur en tant que sources d'innovations pour des secteurs industriels importants, mais également comme source de solutions pour les grands défis sociétaux, économiques et scientifiques de notre époque.

L'Académie des sciences, indépendante et pérenne, encourage la vie scientifique, contribue au progrès des sciences et de leurs applications. Elle étudie les questions de société liées au développement des sciences et formule des recommandations.

Statuts et règlement intérieur de l'Académie des sciences, article 2

Zoom sur...

La loi que la recherche française mérite – Préconisations pour la loi de programmation pluriannuelle de la recherche

Juillet 2019



En janvier 2019, le Premier ministre Édouard Philippe a annoncé une loi de programmation pluriannuelle pour la recherche pour 2020, et lancé un appel à propositions aux acteurs de la communauté scientifique. L'Académie a apporté son concours à cette réflexion en publiant, en juillet 2019, ses recommandations en termes de financement, de recrutement et de transfert de technologies. Elle entrevoit ainsi plusieurs points clés.

Augmenter la part publique du budget de la recherche pour atteindre 1% du PIB

« Il est de la responsabilité directe de l'État de redresser la part publique du financement de la recherche publique pour atteindre un niveau de l'ordre de 1% du PIB et aligner ainsi la France sur les grands pays de recherche, auxquels elle doit pouvoir se comparer », détaillent Étienne Ghys et Pascale Cossart, Secrétaires perpétuels, dans une tribune parue dans *Les Échos*.

Avec un niveau de financement qui plafonne depuis plus de 20 ans autour de 2,2% du PIB, le budget français alloué à la recherche est loin derrière ceux, par exemple, de l'Allemagne, de la Corée et des États-Unis, au-dessus de 3%.

Proposer des contrats de type CDI aux chercheurs et enseignants-chercheurs pour servir une recherche plus agile

Cette préconisation va au-delà d'une première proposition qui consisterait à combiner une embauche comme fonctionnaire, et un système de primes, à même d'augmenter le salaire d'entrée des chercheurs. Celui-ci devrait, au minimum, correspondre à celui aujourd'hui attribué à un chercheur postdoctoral européen, de l'ordre de 55 000 € brut par an. Ces contrats constitueraient un rouage majeur de l'attractivité et de la réactivité des établissements de recherche.

Simplifier le dispositif actuel de transfert de technologies

L'Académie des sciences estime que « Le dispositif actuel est devenu trop complexe. Il faut le simplifier en intégrant aux établissements de recherche et d'enseignement supérieur, dans le cadre de la loi sur l'autonomie, la myriade des structures de valorisation nées ces dernières années. »

Elle propose ainsi d'intégrer, dans le cadre de la loi sur l'autonomie, les structures de valorisation de la recherche (IRT, ITE, SATT) aux établissements de recherche et d'enseignement supérieur.

« Nous pensons que cette loi est l'opportunité à saisir pour redonner à la France une attractivité et une production scientifique au plus haut niveau. Elle constitue en cela une occasion de démontrer la capacité de notre pays à être une grande nation scientifique et technologique, qui fait progresser la connaissance et le savoir commun au service de l'humanité, et développe une économie fondée sur l'innovation. La France le mérite. Ses chercheurs aussi. »

Pascale Cossart et Étienne Ghys, Secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences



**ENCOURAGER LA
VIE SCIENTIFIQUE**



L'Académie est engagée dans de nombreuses actions de soutien à la vie scientifique. Elle organise ainsi, tout au long de l'année, des séances et colloques à destination d'un public averti. Elle encourage par ailleurs les acteurs de la recherche à travers les 80 distinctions qu'elle attribue chaque année. Elle publie enfin *Les Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, revue scientifique historique, contribuant, depuis sa création par Arago, à la diffusion du savoir.

SÉANCES ET ÉVÉNEMENTS SCIENTIFIQUES

Riche de sa pluridisciplinarité et de son lien direct, via ses membres, avec la recherche et ses progrès, l'Académie des sciences propose tout au long de l'année une offre particulièrement vaste de conférences et colloques scientifiques. Organisés essentiellement par et pour la communauté scientifique, ceux-ci sont, dans leur très grande majorité, ouverts au public, qui peut venir y assister sur place ou les consulter sur le site web de l'Académie. La liste ci-dessous met en lumière quelques séances particulièrement remarquables en 2019.

Les grands événements

Rencontre mondiale *Patrimoines, sciences et technologies*

13-16 février 2019 – Colloque co-organisé avec le CNRS et le laboratoire IPANEMA, sous l'égide du Groupe interacadémique pour le développement



Le renouveau actuel de la recherche sur les matériaux anciens (paléontologie, archéologie et patrimoine culturel), l'émergence de nouvelles thématiques de recherche, le développement de nouvelles méthodes, tel qu'en imagerie ou en sciences des données, ont été au cœur d'un des événements marquants de l'année 2019 pour l'Académie des sciences : la tenue, en février, de la Rencontre mondiale *Patrimoines, sciences et technologies*. Ces journées se sont organisées autour d'un colloque scientifique et de tables rondes ouvertes à tous, ainsi que de plusieurs ateliers en Île-de-France. Par son interdisciplinarité, la recherche sur les patrimoines révolutionne en effet les modes de collaboration entre sciences expérimentales, sciences de l'Homme et sciences de l'environnement. Dans le contexte de cette rencontre mondiale, les participants ont adopté une déclaration appelant à l'action pour mobiliser les savoirs en vue d'améliorer la connaissance, la préservation et la valorisation des patrimoines culturels et naturels, au service du développement durable.

Inauguration de l'auditorium René et Liliane Bettencourt 12 février 2019



Situé au cœur du Palais de l'Institut de France, le nouvel espace de conférences Le 3 Mazarine a ouvert ses portes en début d'année 2019. Cette inauguration a été l'occasion pour l'Académie des sciences de tenir dans le grand auditorium René et Liliane Bettencourt (baptisé du nom de ses mécènes) une séance exceptionnelle, sur le thème « Science et Mémoires ». « *Mémoires au pluriel, un thème transversal qui intéresse tous les domaines scientifiques couverts par les sections. C'est en quelque sorte notre première contribution à l'édification de l'histoire et de la mémoire de cet auditorium* », a indiqué Pierre Corvol, Président de l'Académie des sciences, dans son discours d'ouverture. Cette séance s'est ainsi articulée autour de l'intervention de sept académiciens (Gérard Berry, Jean-Philippe Bouchaud, Catherine Cesarsky, Stanislas Dehaene, Denis Duboule, Jean Jouzel, Jacques Livage) issus de la biologie, la physique, la chimie, l'informatique, l'astrophysique ou la climatologie, qui ont décliné le mot Mémoires à l'aune de leur discipline.

Colloque « Insectes : amis, ennemis et modèles » 12-14 mars 2019

Avec plus d'un million d'espèces connues, les insectes dominent notre monde et sont, pour les scientifiques, un formidable objet d'étude. Vecteurs de maladies, ils sont ainsi chaque année responsables de plus de morts que tous les conflits armés. Mais, pollinisateurs de nos cultures, ils sont indispensables à la production de notre nourriture. Ils tiennent également un rôle clé dans les cycles de la matière ou le maintien des populations de vertébrés et sont, au laboratoire, des modèles biologiques incontournables. Du 12 au 14 mars 2019, c'est à ces animaux passionnants que l'Académie a choisi de consacrer un important colloque, ouvert à tous les publics. Depuis leurs relations avec l'environnement jusqu'à leur utilisation dans le domaine biomédical et la lutte contre les maladies infectieuses, cette rencontre a ainsi abordé, à travers les exposés d'experts internationalement reconnus, les sujets-clés de la biologie des insectes, etc.

3 Mazarine
Auditorium Académie des Sciences (75006 Paris - France)
3, rue Mazarine - 75006 Paris - France

**GRAND CONFERENCE OF THE
ACADÉMIE DES SCIENCES**

**Insects:
friends, foes and models**
Paris, March, 12-14, 2019

OPENING LECTURES
Markus AFRIETER
University of Basel, Switzerland
Hugo BELLEN
Howard Hughes Medical Institute, United States of America

SPEAKERS
Ian Thomas BALDWIN
John French Institute for Chemical Ecology, Germany
Philippe BASTIN
Sorbonne University, France
Xavier BELLIU
Institute of Evolutionary Biology, Spain
Raul DIEZEL
Lancaster University, United Kingdom
Anupam K. DINGRAJ
Cornell University, United States of America
Mathias ELIAS
CNRS, Museum national d'Histoire naturelle, France
Anna Bella FARFOLCK
Sorbonne University, France
Philippe GRANDCOLOS
CNRS, Museum national d'Histoire naturelle, France

JOHN-LUC DILLER
Strasbourg University, France
Laurent KELLER
Lancaster University, Switzerland
François LEJOLLE
University of Lyon, France
Elena LEVASHINA
Ohio State University, United States of America
Leticia Andrade MOREIRA
Foz de Iguaçu Institute, Brazil
André NEI
Museum national d'Histoire naturelle, France
Erik ORSINI
Académie française, France
Maryline PORÉE
Sophia Agrobiotech Institute, France

ORGANIZING COMMITTEE
Chairpersons
Philippe GRANDCOLOS
CNRS, Museum national d'Histoire naturelle, France
John-Luc DILLER
Strasbourg University, France

CLOSING LECTURES
Marek DICKER
Nippongi University & Research, Netherlands
Jens VAN BAAREN
Radboud University, France

Free entrance but mandatory registration - www.academie-sciences.fr

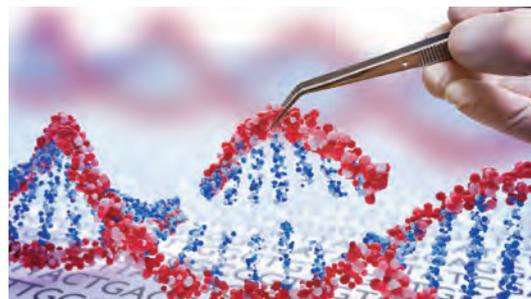
Des séances au cœur des grands enjeux scientifiques pour la société

Prospective en science ouverte 2 avril 2019



La mise à disposition des résultats de la science au plus grand nombre est aujourd'hui rendue possible grâce à la technologie numérique et ses nombreuses applications. Dès les années 2000, l'accès ouvert proposé par certaines publications scientifiques avait déjà permis l'élargissement du lectorat bien au-delà du public des abonnés des revues traditionnelles. Cette accélération de l'ouverture de la science devrait modifier les usages du monde de la recherche et influencer sur les relations de la science avec le monde économique et la société. Cette transition vers une science ouverte pose des problèmes liés à l'éthique, l'intégrité et l'évaluation de la science et des chercheurs. De nombreux défis sont à relever : nouveau modèle économique à définir tout en évitant les écueils budgétaires, harmonisation des politiques nationales. Pour faire face à ces enjeux, l'Académie des sciences a invité des experts du sujet ainsi que des responsables de cette transition en France et dans plusieurs pays européens.

Modification ciblée des génomes par la technologie CRISPR-Cas9 : nouveaux développements, nouveaux problèmes 16 avril 2019



Dans le cadre du sommet international sur l'ingénierie du génome humain, l'annonce en novembre 2018, par le Pr He Jiankui, de la naissance des deux petites jumelles dont le génome avait été modifié au stade embryonnaire a provoqué un tollé unanime dans la communauté scientifique internationale. L'Académie avait très rapidement réagi en publiant, avec l'Académie nationale de médecine, une déclaration condamnant fermement l'initiative du scientifique chinois. En 2019, l'Académie des sciences a souhaité, en collaboration avec l'Académie d'agriculture, revenir sur le sujet, en y consacrant l'une de ses conférences-débats. L'utilisation de la technologie CRISPR-Cas9 de modification ciblée des génomes, devenue courante dans les laboratoires de recherche, et même en dehors, soulève en effet de nombreux questionnements éthiques et économiques, présentés et discutés lors de cette séance avec le concours de spécialistes français de la thématique.

De la physique statistique à l'intelligence artificielle

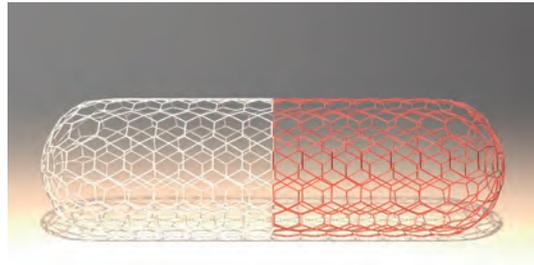
4 juin 2019



Les liens entre la physique statistique et l'apprentissage-machine sont apparus dès le début des années 1980. Ils ont été poursuivis avec un très grand succès depuis, apportant de nouvelles réponses théoriques et des algorithmes novateurs pour « l'échantillonnage parcimonieux » (*compressed sensing*) ou les algorithmes de « propagation de croyance » (*message-passing*). Au tournant des années 2010, de nouvelles structures de réseaux de neurones dits « profonds » sont apparus. Ces réseaux ont rapidement permis d'atteindre des performances stupéfiantes dans différentes tâches difficiles (vision par ordinateur, reconnaissance de parole...). Ces nouvelles structures d'apprentissage posent des défis inédits aux chercheurs : afin de mieux comprendre les raisons de ces immenses succès, l'Académie des sciences a organisé une conférence-débat, destinée à éclairer sur les apports théoriques et méthodologiques de la physique statistique sur l'apprentissage profond.

Ces nanos qui nous soignent

16 octobre 2019



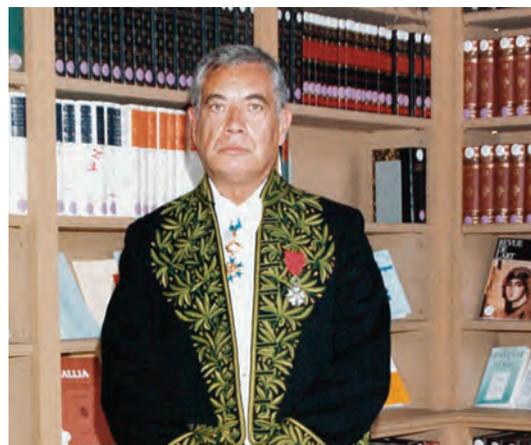
C'est autour des enjeux passionnants de la nanomédecine que l'Académie des sciences a choisi de tenir une séance commune avec l'Académie nationale de Pharmacie en octobre 2019. Reposant sur l'utilisation des nanotechnologies à des fins médicales, la nanomédecine a bénéficié d'un grand intérêt de la part des chercheurs issus du milieu académique comme de ceux qui ont contribué à la création de jeunes sociétés innovantes. En effet, les progrès de la miniaturisation ont permis de développer une médecine capable de délivrer des molécules actives en ciblant des tissus et organes avec une précision jusqu'alors inégalée. Pourtant, les applications cliniques n'ont pas encore progressé au même rythme que les résultats particulièrement encourageants obtenus chez l'animal. Comment sont conçus et élaborés ces nanomédicaments ? Quels espoirs soulèvent-ils en thérapeutique, notamment contre le cancer ? Peuvent-ils représenter un intérêt en pédiatrie ? De nombreuses questions ont pu être abordées, lors de cet événement, organisé exceptionnellement à l'Académie nationale de Pharmacie.

Honneurs aux académiciens d'hier et d'aujourd'hui

Hommage à Michel Jovet

22 janvier 2019

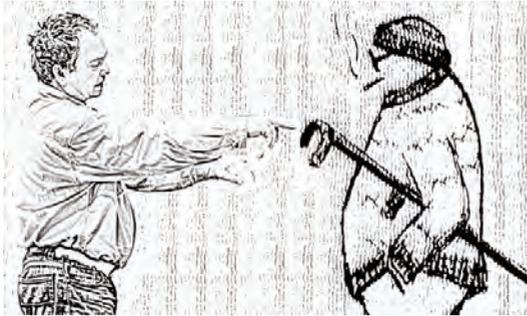
Michel Jovet nous a quittés le 3 octobre 2017. Professeur émérite à l'université Claude Bernard Lyon 1, médaille d'or du CNRS en 1989, lauréat du prix Cino Del Duca et du Prix international de la Fondation Fyssen, Michel Jovet était un neurobiologiste spécialisé dans l'étude du sommeil. Son œuvre, fondatrice, est marquée par une profonde originalité de pensée et par les ouvertures qu'elle permet dans de nombreuses directions, en physiologie et évolution, en psychologie, anthropologie, philosophie. Précurseur, il a révolutionné la connaissance du fonctionnement cérébral par la découverte du sommeil paradoxal défini comme un troisième état de vigilance du système nerveux central, avec l'éveil et le sommeil à ondes lentes, ainsi que par son association préférentielle aux rêves. Il a largement



déchiffré, avec ses collaborateurs de diverses spécialités, la complexité neurophysiologique des états de vigilance.

Deux mathématiciens à la recherche de l'harmonie et du chaos : hommage à Michael Herman et Jean-Christophe Yoccoz

1^{er} octobre 2019



Disparus en 2000 et 2016, Michael Robert Herman et Jean-Christophe Yoccoz furent deux mathématiciens exceptionnels dont les travaux ont profondément marqué les mathématiques du XX^e siècle. Jean-Christophe fut l'élève de Michael et ils avaient l'un pour l'autre une profonde admiration. Leurs recherches concernaient la théorie des systèmes dynamiques fondée par Henri Poincaré à la fin du XIX^e siècle, motivée par la mécanique céleste, et centrée autour du concept de chaos déterministe. Michael Herman démontra en 1976 un théorème sur les transformations d'un cercle dans lui-même, qui est devenu un résultat fondamental de la théorie. Jean-Christophe Yoccoz fit des progrès majeurs sur une conjecture importante sur l'ensemble fractal de Benoît Mandelbrot, ce qui lui valut la médaille Fields en 1994. Michael Herman fut élu à l'Académie des sciences en 1991 et Jean-Christophe Yoccoz en 1994. Ce colloque a rendu hommage à deux scientifiques remarquables, deux personnalités hors du commun.

Hommage à Roland Douce (1939-2018) 8 octobre 2019



Professeur émérite de physiologie végétale à l'université Joseph Fourier de Grenoble, élu correspondant de l'Académie des sciences en 1990, puis membre en 1996, élu membre de la *National Academy of Sciences* (États-Unis) en 1997, Roland Douce était un scientifique internationalement reconnu, d'une très grande curiosité qui dépassait largement la biologie végétale. Il s'est particulièrement illustré par ses recherches sur les chloroplastes et les mitochondries des plantes, d'abord en les purifiant, puis en disséquant leurs fonctions dans le métabolisme de la cellule végétale, montrant leurs interactions complexes. Nombre d'étudiants et collègues, profondément influencés par ses travaux et ses enseignements, poursuivent aujourd'hui cette voie de recherche. Cette séance d'hommage a présenté différentes facettes de sa personnalité, illustré quelques aspects marquants de son œuvre scientifique et a mis en perspective les travaux actuels du laboratoire qu'il a créé.

HONORER L'EXCELLENCE, ENCOURAGER LES TALENTS

Grâce à la générosité de donateurs et partenariats publics et privés, l'Académie des sciences attribue chaque année, pour un montant global de plus d'un million d'euros, plus de 80 prix, bourses et médailles. Ces récompenses viennent honorer des scientifiques d'expérience ou soutenir de jeunes chercheurs en début de carrière. À travers elles, l'Académie des sciences contribue directement à sa mission d'encouragement de la vie scientifique.



Distinctions et récompenses remises par l'Académie des sciences

En 2019, l'Académie des sciences a remis 82 prix à 98 lauréats et lauréates, pour une dotation globale de 1 020 000€. Parmi ces récompenses, 15 ont honoré de jeunes talents scientifiques. L'Académie coordonne et gère l'organisation de ses prix. Elle propose des candidats, siège dans les jurys et choisit les lauréats. Les prix et médailles sont remis lors de cérémonies tenues sous la coupole de l'Institut de France. Les prix de l'Académie des sciences peuvent se définir selon trois catégories : les prix internationaux, les grands prix scientifiques (dotation supérieure à 15 000 euros) et les prix thématiques (dotation entre 1 500 et 15 000 euros).

Les grands prix peuvent être gérés par des commissions exclusivement composées de membres de l'Académie, ou relever de commissions particulières, pouvant inclure des personnalités extérieures à l'Académie. Les prix thématiques de l'Académie des sciences regroupent les récompenses d'un montant inférieur à 15 000 euros. Ils sont gérés par des commissions internes à chaque section.

Grâce à l'investissement des académiciens qui les composent, les jurys assurent une sélection rigoureuse des candidatures. Le nombre et la qualité des dossiers reçus chaque année témoignent de la reconnaissance et du prestige de ces prix au sein de la communauté scientifique. Les jurys travaillent dans le cadre d'un règlement spécifique assorti de recommandations émanant du Comité science, éthique et société de l'Académie des sciences. Celles-ci ont pour objectif de définir les conditions d'attribution des prix, afin d'en garantir la plus

stricte déontologie. Un grand nombre de ces distinctions entrent dans les critères d'attribution de la prime d'excellence scientifique.

Deux nouveaux prix en 2019



Prix Cécile DeWitt-Morette/École de physique des Houches – Académie des sciences – 15 000 €

Destiné à récompenser un(e) scientifique de n'importe quelle nationalité et de moins de 55 ans ayant effectué des travaux remarquables dans le domaine de la physique, ce prix couvre toutes les

composantes de la physique allant de la physique fondamentale jusqu'à ses applications. Le ou la candidat(e) doit également avoir participé aux travaux de l'École de physique des Houches, comme enseignant(e), élève ou organisateur(trice). Pour sa première édition, ce prix a récompensé Francesca Ferlaino, professeure de physique à l'université d'Innsbruck et directrice de recherche au centre IQOQI (*Institute for Quantum Optics and Quantum Information*, Académie des sciences autrichienne).



Prix Jean-Jacques Moreau – 3 000 €

Le prix Jean-Jacques Moreau est une récompense biennale sous le parrainage de l'Académie des sciences, créée par la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI) et la Société mathématique de France (SMF). Il récompense des mathématicien(ne)s de

l'optimisation et de la décision. Le lauréat 2019 est Francis Bach, ingénieur des Mines, en détachement à l'Inria et professeur attaché à l'ENS.



Les prix internationaux

En participant à l'attribution de grands prix internationaux bilatéraux, l'Académie perpétue les amitiés scientifiques fécondes nées au cours des siècles passés entre les savants en Europe et dans le monde.

- ✓ **Prix Richard Lounsbery** (avec la *National Academy of Sciences*, USA) – 70 000 €
- ✓ **Grand prix de la Fondation scientifique franco-taïwanaise** (avec le ministère de la science et la technologie de Taïwan) – 38 200 €
- ✓ **Prix Gay-Lussac Humboldt** (avec le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) – 60 000 €
- ✓ **Prix Descartes-Huygens** (avec l'Académie royale des lettres et des sciences des Pays-Bas) – 23 000 € pour chaque lauréat
- ✓ **Prix scientifique franco-polonais Maria Skłodowska et Pierre Curie** (avec la Fondation polonaise pour la science et le ministère français de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation) – 15 000 € pour chaque lauréat

Les grands prix scientifiques

- ✓ **Prix Lamonica de neurologie** – 100 000 € (Fondation pour la recherche biomédicale P.C.L.)
- ✓ **Prix Émile Jungfleisch** – 90 000 €
- ✓ **Prix Inria**
 - Grand prix Inria – Académie des sciences – 25 000 €
 - Prix de l'innovation Inria – Académie des sciences – Dassault Systèmes – 20 000 €
 - Prix jeunes chercheuses et jeunes chercheurs Inria – Académie des sciences – 20 000 €
- ✓ **Prix Irène Joliot-Curie**
 - Prix de la « Femme scientifique de l'année » – 40 000 €
 - Prix de la « Jeune femme scientifique » – 15 000 €
 - Prix de la « Femme, recherche et entreprise » – 15 000 €
- ✓ **Prix Lamonica de cardiologie** – 55 000 €
- ✓ **Prix Ampère de l'Électricité de France** – 50 000 €
- ✓ **Prix Allianz/Fondation de l'Institut de France** – 50 000 €
- ✓ **Prix Mergier-Bourdeix** – 45 000 €
- ✓ **Prix Lazare Carnot** – 30 500 €
- ✓ **Prix Institut Mines Télécom (IMT) – Académie des sciences**
 - Grand prix IMT-Académie des sciences – 30 000 €
 - Prix Espoir IMT-Académie des sciences – 15 000 €
- ✓ **Bourse Louis Gentil-Jacques Bourcart** – 30 000 €
- ✓ **Bourse Pierre et Cyril Grivet** – 30 000 €
- ✓ **Prix Charles-Léopold Mayer** – 25 000 €
- ✓ **Prix Jacques Herbrand** – 20 000 €
- ✓ **Prix Michel Guillaud Schlumberger** – 20 000 €
- ✓ **Prix Philippe et Maria Halphen** – 20 000 €
- ✓ **Prix Huy Duong Bui** – 20 000 €
- ✓ **Prix Dolomieu, prix fondé par le Bureau de recherches géologiques et minières** – 15 250 €
- ✓ **Prix Cécile DeWitt-Morette/École de physique des Hautes-Alpes – Académie des sciences** – 15 000 €
- ✓ **Prix de cancérologie de la fondation Simone et Cino Del Duca/Fondation de l'Institut de France** – 15 000 €
- ✓ **Prix Emilia Valori pour l'application des sciences** – 15 000 €
- ✓ **Prix Christian Le Provost** – 15 000 €
- ✓ **Prix Léonid Frank** – 15 000 €
- ✓ **Prix Guy Lazorthes** – 15 000 €

Les prix thématiques

L'Académie des sciences décerne chaque année une quarantaine de prix thématiques dans tous les domaines scientifiques.

En 2019, un nouveau prix sous le parrainage de l'Académie des sciences a été remis pour la première fois : le prix Jean-Jacques Moreau (voir encadré Deux nouveaux prix en 2019).



Les prix scientifiques des fondations de l'Institut de France

Outre les prix qu'elle remet, l'Académie est également missionnée par l'Institut de France, qui lui confie la responsabilité de soumettre des propositions de candidats aux comités de fondations des très grands prix. Les jurys sont ainsi constitués de membres de l'Académie des sciences, auxquels se joignent éventuellement des personnalités scientifiques extérieures.

L'Académie est également amenée à gérer plus largement la sélection et l'organisation des grands prix des fondations de l'Institut remis dans le domaine scientifique. Ces grands prix sont décernés sous la coupole de l'Institut de France lors d'une séance solennelle. L'excellence y est récompensée dans tous les secteurs que les cinq académies représentent. La qualité des lauréats et l'importance des montants distribués placent ces distinctions parmi les plus importantes à l'échelle internationale dans les domaines scientifique, culturel et humanitaire.

- ✓ **Prix scientifique de la fondation Lefoulon-Delalande – Institut de France** – 600 000 €
- ✓ **Prix Christophe Mérieux de la fondation Christophe et Rodolphe Mérieux** – 500 000 €
- ✓ **Grand prix scientifique de la fondation Charles Defforey** – 450 000 €
- ✓ **Grand Prix scientifique de la fondation Simone et Cino Del Duca** – 275 000 €
- ✓ **Prix de la fondation NRJ** – 150 000 €

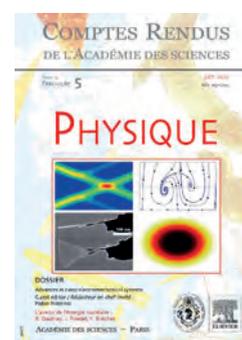
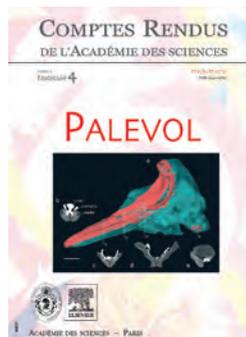


LES COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Les Comptes Rendus de l'Académie des sciences constituent la publication historique de l'Académie des sciences, créée en 1835 par le physicien François Arago, alors Secrétaire perpétuel, sous le titre *Les Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des sciences*. Aujourd'hui, la revue correspond aux normes des revues scientifiques internationales et se décline en sept titres -Mathématique, Mécanique, Chimie, Biologies, Géoscience, Physique et Palévol. Elle permet aux chercheurs de publier et de faire connaître rapidement leurs travaux à la communauté scientifique. Depuis le 1^{er} janvier 2016, les sept revues sont exclusivement éditées au format électronique, et accessibles gratuitement (*free access*) pour les articles émanant d'un laboratoire français, sans contribution financière de la part des auteurs. Les articles publiés entre 1835 et 1995 ont été numérisés par la Bibliothèque nationale de France et sont consultables sur son site internet www.gallica.bnf.fr.

Chacune des sept séries est animée par un rédacteur en chef assisté d'un comité éditorial. Les articles soumis sont expertisés par un ou deux scientifique(s) dont la compétence est reconnue dans le domaine concerné. Il s'agit aussi bien de notes, annonçant des résultats nouveaux significatifs, que d'articles de synthèse, permettant de faire une mise au point, ou encore d'actes de colloques et autres numéros thématiques, sous la direction de rédacteurs en chef invités, français ou étrangers.

Au total, 5650 pages ont été publiées dans *Les Comptes Rendus* en 2019, et 16 numéros thématiques sont parus (3 pour la série Mécanique, 6 pour la série Physique, 3 pour la série Chimie, 1 pour la série Biologies, 1 pour la série Palévol et 2 pour la série Géoscience).



A landscape photograph showing a rocky ridge in the foreground with a tripod on the right side. The background features rolling hills and a clear sky. The text is overlaid on the bottom half of the image.

**PROMOUVOIR
L'ENSEIGNEMENT
DES SCIENCES**



L'apprentissage du raisonnement, l'accès à la connaissance et l'éducation aux méthodes scientifiques sont essentiels à la formation de l'esprit critique des citoyens. L'Académie des sciences a une longue tradition de conseil en la matière. Elle mène des actions, y compris au niveau international, visant à renforcer la formation initiale et continue des enseignants, à rénover l'enseignement des sciences à toutes les étapes de la scolarité et à assurer à tous les jeunes une égalité des chances dans ce domaine.

L'ACADÉMIE ET L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

La réflexion de l'Académie sur l'enseignement des sciences vise à ce que l'ensemble des élèves reçoive une culture scientifique de qualité, qui leur sera indispensable en tant que citoyens. Cet enseignement doit permettre aussi la formation des futurs professeur(e)s, chercheur(se)s, ingénieur(e)s et technicien(ne)s pour assurer le maintien d'une communauté scientifique d'excellence.



La délégation à l'éducation et à la formation et le comité d'enseignement des sciences

L'action de l'Académie visant à garantir un enseignement scientifique de qualité se déploie en deux instances : la délégation à l'éducation et à la formation (DEF) et le comité sur l'enseignement des sciences qui est présidé par le délégué à l'éducation et à la formation. Ces deux structures travaillent conjointement pour mener à bien les projets de l'Académie en la matière.

La DEF a pour objectif d'assurer le suivi de l'actualité sur les questions d'enseignement des sciences et de mettre en œuvre des opérations de promotion de la démarche scientifique. Elle fait appel à l'ensemble des membres de l'Académie des sciences pour constituer des groupes de travail afin d'accomplir des actions ciblées.

Le comité sur l'enseignement des sciences, créé en 2005, mène une réflexion approfondie sur les grandes questions d'éducation aux sciences dont l'Académie

souhaite se saisir avec, le plus souvent, l'objectif d'une vision à long terme. Il est composé de membres appartenant aux différentes sections scientifiques de l'Académie. Il met au point et rédige des rapports et avis concernant l'enseignement des sciences.

Le comité s'est réuni sept fois en 2019. Des personnalités du ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports y ont été invitées. Charles Torossian, inspecteur général en mission extraordinaire, est venu en présence d'éditeurs d'ouvrages scolaires de mathématiques afin de présenter une grille de lecture des manuels scolaires. Souâd Ayada, présidente du Conseil supérieur des programmes (CSP) est venue présenter son point de vue sur l'évolution des programmes et notamment celui de l'enseignement scientifique. Ces entretiens ont permis de donner les éléments pour construire les savoirs.

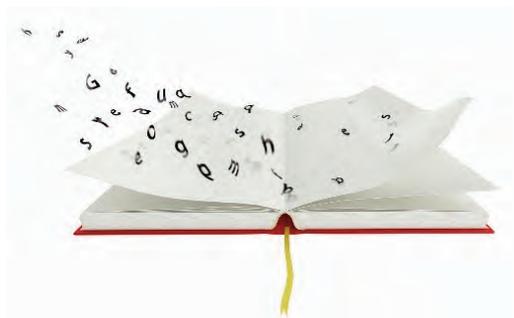
Les correspondants académiques pour les sciences et les technologies (CAST)

L'Académie des sciences, par l'intermédiaire de la DEF, collabore étroitement avec le réseau des correspondants académiques pour les sciences et les technologies (CAST) auprès des rectorats. Ceux-ci assurent le rôle de référents, dans leurs académies, pour la culture scientifique et technologique. La DEF travaille avec les CAST afin de les soutenir dans leur mission de promotion de l'enseignement des sciences et du raisonnement scientifique. Les CAST ont des interactions régulières avec l'Académie des sciences et une réunion annuelle est organisée.

Après Strasbourg en mars 2017 et Toulouse en mars 2018, la réunion 2019 des CAST s'est déroulée les 14 et 15 mars 2019 à Paris en présence du recteur de l'académie de Paris et du représentant de la direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO). La DEF, confrontée à la mise en place de la réforme du baccalauréat, a choisi de donner aux CAST quatre conférences dont les thématiques ont été soigneusement choisies pour leur fournir des éléments de réflexions sur l'enseignement des sciences au sein de leur académie.

LES PRIX CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Prix du livre d'enseignement scientifique



L'Académie des sciences a lancé en 2016, sous l'égide de son président Bernard Meunier et avec le soutien de la DEF, le prix du livre d'enseignement des sciences. D'un montant de 2 000 €, celui-ci est destiné à récompenser le ou les auteurs d'un ouvrage scolaire de langue française à destination des élèves ou des professeur(e)s et dédié à l'enseignement des sciences dans les collèges ou lycées.

Les lauréats pour l'année 2019 étaient Marc Moyon et Dominique Tournès, pour leur ouvrage « Passerelles : Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3 », édition ARPEME.



Les bourses Rogissart

Attribuées par l'Académie des sciences depuis 1991, les bourses Rogissart ont vocation à récompenser des lycéen(ne)s au parcours scolaire remarquable, né(e)s ou ayant un parent né dans le département des Ardennes, dont est originaire Jean Rogissart, leur fondateur. Le rectorat de l'académie de Reims apporte son concours pour la sélection des lauréats, de sorte que tous les lycées du département des Ardennes sont susceptibles de présenter un ou plusieurs candidat(e)(s). Le montant total de chaque bourse est de 6 000 €, un réel soutien pour les élèves et un encouragement pour les professeur(e)s de sciences. Six bourses ont pu être attribuées en 2019.

Prix du livre *Sciences pour tous*



L'Académie des sciences parraine le prix du livre *Sciences pour tous*, créé en 2004 par le rectorat de Bordeaux, puis celui de Rouen, avec le syndicat national de l'édition. Cette initiative propose à des élèves de collège et de lycée – à raison de deux établissements par académie – de récompenser un ouvrage, documentaire ou fiction autour d'une thématique scientifique.

Une cérémonie nationale est organisée par la DEF en mai de chaque année afin de recevoir les deux lauréats des prix « collège » et « lycée ».

En 2019, les auteurs ont concouru sur la thématique « Les origines de la vie : de la chimie au vivant ». Pour le collège, c'est l'ouvrage, paru chez Belin éditeur, intitulé « La plus grande histoire jamais contée : des origines de l'Univers à la vie sur terre », par un collectif d'auteurs dirigé par Muriel Gargaud, qui a remporté le prix. Audrey Dussutour, pour le lycée, s'est vue récompensée pour l'ouvrage « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le blob sans jamais oser le demander » (Éditions des Équateurs). Pour l'année 2019-2020, c'est sur la thématique « Écrire les mathématiques » que les élèves devront choisir les lauréats.

Prix *La main à la pâte* de l'Académie des sciences

Créée en 2011 par l'Académie des sciences et les Écoles normales supérieures de Paris et de Lyon, la Fondation de coopération scientifique dans le sillage de *La main à la pâte* est un laboratoire d'idées et de pratiques innovantes cherchant à améliorer la qualité de l'enseignement des sciences, par la construction des connaissances grâce à l'exploration, l'expérimentation et la discussion. Elle s'inscrit dans la dynamique initiée en 1995 par le prix Nobel Georges Charpak. À travers son action conduite au niveau national et international, elle propose aux professeur(e)s des aides variées pour faire découvrir à leurs élèves une science vivante et accessible, fondées sur les pédagogies actives et favorisant la compréhension des grands enjeux du XXI^e siècle, le vivre ensemble et l'égalité des chances.

Chaque année, la fondation *La main à la pâte* et l'Académie des sciences récompensent des travaux d'élèves et de professeur(e)s s'étant investi(e)s dans des projets mettant en œuvre une pédagogie d'investigation. Les prix *La main à la Pâte* de l'Académie des sciences sont attribués selon plusieurs catégories :

- ✓ Les prix « Écoles - Collèges » récompensent le travail de classes d'écoles primaires et de collèges
- ✓ Les prix « Master métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » sont remis à des étudiant(e)s pour leur travail de mémoire consacré, dans l'esprit de *La main à la pâte*, à un enseignement rénové des sciences et de la technologie ou à la formation des enseignant(e)s en sciences et technologie.
- ✓ Les prix « Professeur - formateur » saluent des lauréat(e)s du CAFIPEMF (certificat d'aptitude aux fonctions d'instituteur ou de professeur des écoles maître formateur) ou du CAFFA (certificat d'aptitude aux fonctions de formateur académique) ayant soutenu, en vue de leur admission, un mémoire sur un enseignement rénové des sciences.
- ✓ Un prix spécial de chimie est attribué pour la première fois en 2019 et sera récompensé par un prix de la Fondation de la Maison de la Chimie.

Les prix 2019 *La main à la pâte* de l'Académie des sciences ont été décernés le mardi 21 janvier 2020 aux élèves et enseignant(e)s lauréat(e)s lors d'une cérémonie au Palais de l'Institut de France. Les prix « Écoles - Collèges » ont récompensé 8 projets scientifiques particulièrement démonstratifs de la démarche d'investigation, représentant le travail de 21 classes, de la maternelle au collège. Un coup de projecteur a été donné sur 12 classes d'école primaire, de la maternelle au CM2, en éducation prioritaire pour un projet de biologie et de physique. Un prix « Master métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » a été remis, ainsi que deux mentions au palmarès et deux prix « Professeur-formateur ».



DES ÉVÉNEMENTS MARQUANTS CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'Académie des sciences organise de nombreuses actions à destination des publics scolaires. **Objectif : redonner leur place aux sciences et à la technologie dans la culture de l'élève, susciter l'appétence des jeunes pour les filières et les métiers scientifiques et techniques... et s'appropriier les sciences !**

Les conférences pour les lycéen(ne)s

Depuis 2006, des lycéen(ne)s parisien(ne)s sont invité(e)s par l'Académie des sciences, dans le cadre de la Fête de la science, mais aussi lors de la semaine des mathématiques et de la semaine du développement durable, à suivre une conférence donnée par l'un(e) de ses membres.

Les conférences en 2019 ont été proposées par Étienne Ghys (*Le jeu de la vie*), Marc Fontecave (*Demain, les carburants : du soleil, de l'eau et du CO₂*) et Pierre Encrenaz (*La physique du violoncelle*) qui se sont prêtés au jeu des questions-réponses avec les lycéen(ne)s.



Les conférences en région

La DEF reçoit chaque année des demandes de conférences sur un thème retenu dans le cadre de programmes scolaires (élèves de première, de terminale ou groupe de professeur(e)s). En 2019, trois conférences ont été organisées en région. Pierre Encrenaz s'est rendu à Montluçon pour un lancer de ballon atmosphérique, Sébastien Balibar est intervenu à Vannes sur le climat et Éric Westhof a fait une conférence auprès de trente professeur(e)s de physique-chimie dans le cadre de la formation continue.

LES RÉSEAUX INTERNATIONAUX POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Autant qu'au plan national, l'amélioration de l'enseignement scientifique s'impose sur le plan international. Le réseau AEMASE (*African European Mediterranean Academies for Science Education*) consacre ses efforts en Afrique comme en Europe à rénover l'enseignement des sciences à l'école. En octobre 2017 s'est tenue à l'Académie des sciences la troisième conférence internationale organisée par ce réseau. Autour d'une cinquantaine d'orateurs et d'oratrices de plus de trente pays, elle a servi de cadre au lancement d'un projet de réseau intercontinental de maisons pour la science appelées *Centres pour l'Éducation à la Science en Afrique, zone Méditerranée et Europe* (CESAME). La deuxième session de formation s'est tenue en janvier 2019 à Tunis. Elle a permis de poursuivre la phase II du projet visant à implanter les centres CESAME. Elle a été complétée par la troisième session de formation CESAME à Cape Town,

portant sur la pédagogie sur l'investigation s'adressant à 39 formateurs et formatrices d'enseignants en provenance d'Afrique du sud, du Bénin, du Cameroun, d'Italie, du Maroc et de Tunisie.





**TRANSMETTRE LES
CONNAISSANCES**



Au cœur de sa mission d'éclaireur, l'Académie partage le savoir scientifique et donne à tous les clés pour mieux comprendre les enjeux des grandes problématiques scientifiques actuelles et futures. Elle développe pour cela une offre d'événements et de supports de communication s'adressant à tout un chacun, du grand public aux politiques.

DES TEMPS FORTS DE RENCONTRE AVEC LE PUBLIC

Parallèlement aux conférences et colloques scientifiques (voir la rubrique Encourager la vie scientifique), l'Académie des sciences organise régulièrement des séances spéciales, à l'occasion d'événements exclusifs dédiés au public. Dans un constant souci d'ouverture au plus grand nombre, ces séances, comme toutes les séances publiques de l'Académie, sont diffusées en direct sur internet et mises en ligne sur le site web de l'Académie des sciences et sur sa chaîne YouTube. Voici quelques-uns de ces temps forts en 2019.

Les « 5 à 7 », deux cycles de conférences dédiées au grand public



Rendez-vous gratuits destinés au grand public, les conférences « 5 à 7 » se tiennent dans la Grande salle des séances de l'Institut de France un mardi par mois, de 17h à 19h. Ces séances se déclinent en deux cycles.

Le premier, intitulé « Rencontre avec un académicien », propose une série de rendez-vous mensuels privilégiés avec un académicien.

En 2019, six grands scientifiques ont donné des conférences : le Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Étienne Ghys, son Président, Pierre Corvol, l'astrophysicienne Anne-Marie Lagrange, le paléontologue et spécialiste des dinosaures Philippe Taquet, le chimiste Marc Fontecave et le physicien Alain Aspect.

Grands noms de la recherche, impliqués et engagés au sein de leurs laboratoires, ils ont partagé leur quotidien et fait vivre au public l'épopée de leurs découvertes au travers d'échanges riches et variés.



Le second cycle, « Histoire et philosophie des sciences », propose quant à lui un éclairage sur des figures de savants membres de l'Académie ou revient sur de grandes découvertes scientifiques avec un angle sociétal et éthique.

En 2019, l'Académie des sciences a mis en lumière les facettes méconnues de Léonard de Vinci. À travers l'étude de ses carnets personnels, conservés à l'Institut de France, ce génie artistique se dévoile aussi comme un ingénieur militaire engagé au service des puissants. Une autre séance s'est penchée sur le sort des femmes de science, souvent oubliées, comme la mathématicienne Alicia Boole Stott, spoliées telle la biologiste Rosalind Franklin, ou « femmes de » comme les chimistes Marie-Anne Pierrette Paulze (alias Madame Lavoisier) et Claudine Picardet (collaboratrice puis épouse de l'avocat et chimiste Guyton de Morveau). Les deux dernières séances de l'année 2019 ont traité d'une part des succès et déceptions liés à l'utilisation des antibiotiques et, d'autre part, de l'apport du monde arabe à la science.

L'Académie en région – Nice et Sophia Antipolis

20 et 21 juin 2019



L'Académie des sciences, l'Inria et l'université Côte d'Azur ont conjointement organisé, avec le soutien de la ville de Nice, deux journées de conférences, de rencontres et de réflexion, à Nice et à Sophia Antipolis. L'événement a proposé des sessions scientifiques s'adressant à un public averti et deux conférences pour un plus large public, en clôture de chaque journée. Ces conférences s'inscrivaient dans le cadre d'une nouvelle initiative intitulée « L'Académie en région », qui entend

mettre à l'honneur les académiciens et académiciennes dans leurs régions respectives, démontrer le dynamisme de l'activité scientifique en matière de recherche et de formation, ainsi que tisser des liens plus étroits avec les structures de recherche et universitaires locales. Il s'agissait également pour l'Académie d'une occasion de venir à la rencontre du grand public, en complément des séances proposées à Paris.

Journées européennes du patrimoine

20 et 21 septembre 2019



En 2019, à l'occasion des Journées européennes du Patrimoine, l'Institut de France a ouvert ses portes au public. Venus très nombreux ces 20 et 21 septembre - 12 000 en deux jours - les visiteurs ont pu découvrir les deux salles des séances et, pour la première fois, la halle de l'auditorium, inauguré en début d'année. C'est dans ce nouveau lieu que se sont tenues tout au long du week-end les séances de dédicace, auxquelles ont



pris part de nombreux membres de l'Académie des sciences. Enfin, dans la thématique « Arts et divertissements » de cette édition 2019, l'Académie a présenté quelques-unes de ses belles pièces d'archives, et notamment deux innovations musicales envoyées sous « pli cacheté » : un plan de clavecin brisé (1701), et des cordes de soie torsadée (1798) pour instruments de musique.

PUBLICATIONS ET MÉDIA

Depuis octobre 2015, l'Académie des sciences est engagée dans un partenariat avec l'hebdomadaire L'Humanité Dimanche, prévoyant la parution mensuelle d'un texte écrit par un(e) académicien(ne). En 2019, les dix tribunes publiées se sont attachées à illustrer, à travers différentes disciplines scientifiques, comment les résultats de la science dépassent parfois ce que l'on avait imaginé : applications inattendues, succès au-delà des espérances... À travers ces articles, l'idée était de montrer que la science évolue continuellement, pas seulement dans ses résultats, mais également dans la manière dont elle se construit : au fur et à mesure de ses avancées naissent de nouveaux questionnements, éthiques, scientifiques, que parfois – souvent ! – personne n'avait soupçonnés.



VALORISER LE PATRIMOINE

Des archives, fenêtres ouvertes sur l'histoire



L'Académie des sciences conserve dans ses archives des documents originaux remontant à sa création. Ces archives continuent de s'enrichir régulièrement par des achats, dons ou legs émanant de ses membres. Chaque année, chercheurs, universitaires ou amateurs, viennent consulter dans la salle de lecture ces sources documentaires uniques, qui permettent à l'Académie de figurer parmi les principaux établissements de conservation documentaire où s'élabore aujourd'hui la recherche en histoire des sciences. Les recherches historiques peuvent également être réalisées par correspondance. Enfin, des visites du service sont régulièrement proposées à des groupes. Ces archives continuent de vivre puisqu'en 2019, plusieurs pièces

ont pu être mises à disposition : le répertoire des registres de présence aux séances (1776-1994), le répertoire des rapports faits à l'Académie des Belles lettres de 1744 à 1757, l'inventaire des papiers du mathématicien René Baire (1891-1932), l'inventaire des documents de l'Association des élèves d'Edme Frémy (1878-1925), et enfin l'inventaire des papiers de la famille Jussieu (1703-1897).

Un comité dédié à l'histoire des sciences

Le comité Histoire des sciences et épistémologie de l'Académie des sciences a pour triple mission d'organiser des colloques sur des thématiques où l'histoire des sciences ou l'épistémologie sont présentes, de promouvoir l'information historico-scientifique et de contribuer à l'attribution de prix dans ses domaines de compétence. Ce comité élabore ainsi depuis son lancement le programme du cycle « Histoire et philosophie des sciences » des conférences 5 à 7.

Les plis cachetés

La procédure de dépôt de plis cachetés à l'Académie remonte à la fin du XVII^e siècle. Elle permet à un chercheur ou à un inventeur de prendre date quant à une découverte scientifique ou l'invention d'un procédé. Les plis peuvent être ouverts à la demande de leur auteur, ou après un délai réglementaire de 100 ans.

Partenariat Google Arts & Culture : Einstein à l'honneur



En mars 2019, Google Arts & Culture a lancé, lors d'une conférence de presse organisée à l'Académie des sciences, son projet « Once Upon A Try : histoires d'inventions et de découvertes » : 350 expositions numériques, 200 visites virtuelles, 200 000 documents numérisés, etc. Il s'agit de la plus grande collection en ligne de documents sur l'histoire des sciences et des technologies.

L'Académie des sciences a révélé à cette occasion des pièces jusqu'alors inédites de ses archives, montrant la correspondance, parfois émouvante, d'Albert Einstein avec d'autres grands scientifiques de l'époque : Henri Poincaré, Paul Langevin, Marie Curie, Jean Perrin, Maurice de Broglie, Jacques Hadamard, Paul Painlevé, Émile Borel.

En tant qu'associé étranger de l'Académie des sciences, Albert Einstein a retrouvé deux de ses confrères académiciens, le mathématicien Élie Cartan et le physicien Louis de Broglie avec lesquels il a entretenu une longue correspondance. Celle-ci a

apporté un éclairage particulièrement important aux idées scientifiques de la première moitié du XX^e siècle.

Pour accéder à la page Google Arts & Culture de l'Académie des sciences :

<https://artsandculture.google.com/partner/academie-des-sciences>

Dans les locaux du Lab de Google Arts et Culture, numérisation du portrait d'Einstein peint par Max Wulfart, conservé dans les collections de l'Académie des sciences. Portrait envoyé par Albert Einstein à l'Académie des sciences en 1933 pour la constitution de son dossier d'inscription.



La lettre électronique et nos réseaux sociaux

La lettre électronique de l'Académie est adressée à plus de 14 000 abonnés, pour la plupart scientifiques ou institutionnels. Elle a vocation, chaque mois, à les informer sur l'actualité majeure de l'Académie. L'inscription est ouverte à tous, depuis la page d'accueil du site.

Les internautes sont de plus en plus nombreux à suivre l'Académie des sciences sur ses réseaux sociaux. Ainsi en 2019, l'Académie des sciences a gagné plus de 2000 abonnés sur Twitter (40 % de plus par rapport à 2018), plus de 1200 sur Facebook (32 % de plus par rapport à 2018) et plus de 2000 sur sa chaîne YouTube (45 % de plus par rapport à 2018). Son compte LinkedIn, ouvert en 2018, comptait en décembre 2019 près de 600 abonnés.

Pour nous suivre :

sur Facebook et Twitter : @AcadSciences

sur LinkedIn et Youtube : Académie des sciences





**FAVORISER LES
COLLABORATIONS
INTERNATIONALES**



La science s'inscrit naturellement dans une dynamique de coopération à l'échelle mondiale. L'Académie des sciences entretient des liens étroits avec ses homologues étrangères, lieux d'échanges et de communication scientifiques privilégiés. Les actions internationales de l'Académie font l'objet de concertations et soutiens avec le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et l'Agence française de développement.

CONSEILLER LES PUISSANCES

Les académies des sciences jouent un rôle d'alerte et de conseil vis-à-vis de la sphère politique. Celui-ci se matérialise notamment dans le cadre de la tenue des grands sommets internationaux. Elles sont en effet chargées d'un travail commun, préparatoire aux sommets, visant à identifier et à nourrir une réflexion sur des sujets d'intérêt majeur.

L'Académie des sciences au cœur de la préparation du G7 2019

L'année 2019 a été marquée par la présidence de la France au G7. En qualité d'académie du pays organisateur du sommet, il est revenu à l'Académie des sciences de piloter une réflexion commune, avec ses homologues (Allemagne, Canada, États-Unis, Italie, Japon, et Royaume-Uni) autour de thèmes scientifiques d'actualité, devant permettre d'attirer l'attention des gouvernants sur ces enjeux prioritaires.

Sur proposition de l'Académie, trois thèmes ont été discutés : *Science et confiance*, *Intelligence artificielle et société* et *Science citoyenne à l'ère de l'Internet*. Après avoir reçu les six académies en mars à la fondation Del Duca pour cette réflexion préparatoire, l'Académie a, en juin, organisé une rencontre avec un panel d'une quarantaine de dirigeants de grandes entreprises – Thales, Pfizer, Accor Hôtels, La Poste, Parrot, PSA, Bolloré, pour échanger sur ces trois sujets. Ces travaux et ces discussions fructueuses ont permis d'élaborer trois

déclarations assorties de recommandations, remises aux dirigeants des pays membres en amont du sommet, qui s'est tenu à Biarritz en août 2019.



En tribune, Cédric Villani, membre de l'Académie des sciences, entouré de Sébastien Candel, Pierre Corvol, président de l'Académie des sciences et Patrick Flandrin, Vice-président.



Pierre Corvol, président de l'Académie des sciences, entouré des représentants des académies des sciences des pays membres du G7.



« La science a de tout temps bouleversé les sociétés. C'est particulièrement vrai à l'époque que nous vivons. La science et la technologie qui l'accompagnent occupent désormais une place essentielle dans nos vies de citoyens, en faisant par exemple avancer notre manière de vivre, de nous soigner, de communiquer. Mais elles posent en parallèle des questions de fond que nous devons prendre en compte. Notre travail, à l'Académie des sciences, est de repérer, d'anticiper et de donner à tous les clés pour comprendre les conséquences de ces découvertes, des innovations technologiques, et de leur retentissement. Il est essentiel qu'il y ait une réflexion internationale portée à la connaissance des chefs du gouvernement. »

Pierre Corvol Président de l'Académie des sciences

G20 2019 : Tokyo sous le signe de la lutte contre les plastiques

Le sommet du G20 de 2019 s'est tenu les 28 et 29 juin 2019 à Osaka, au Japon. Les recommandations des académies des sciences des 20 pays, présentées à l'empereur Naruhito en avril 2019 par Jean-Claude Duplessy, membre de l'Académie, se sont articulées autour de la thématique de la gestion des océans, et notamment des problèmes émergents liés à l'accumulation de déchets plastiques. Les académies des sciences du G20 ont ainsi conjointement recommandé une série de mesures, visant à la fois à réduire les facteurs de stress sur les écosystèmes côtiers et marins (changement climatique, surpêche, pollution), à optimiser les pratiques de recyclage, à renforcer les capacités de recherche, et enfin à améliorer les dispositifs de stockage, de gestion et de partage de données pour la communauté scientifique.



ORGANISATION DE L'ACTION INTERNATIONALE À L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Le Comité de défense des scientifiques (Codhos)

Le Comité de défense des scientifiques (Codhos) de l'Académie des sciences se penche sur les violations, à l'échelle individuelle, des droits dont sont victimes, à travers le monde, des scientifiques, médecins, chercheurs et chercheuses en sciences humaines, ingénieur(e)s ou enseignant(e)s. En étroite collaboration avec des académies étrangères, le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, et occasionnellement avec des organisations non gouvernementales comme Amnesty International, ses interventions peuvent conduire à réclamer auprès des autorités officielles des pays concernés des éclaircissements, une libération (en cas de détention abusive), l'amélioration de conditions de détention, ou encore la reprise d'une activité professionnelle.

En septembre 2019, le Codhos et l'académie allemande des sciences, la *Leopoldina*, ont tenu à l'Institut de France un symposium intitulé « Droits humains et éducation scientifique ». L'événement s'inscrivait dans le cadre d'une série de conférences européennes consacrées au thème « Droits humains et science », initiée par la *Leopoldina*. Alors que l'année 2018 a marqué le 70^e anniversaire de la Déclaration universelle des droits de l'Homme, proclamée en 1948



par les Nations Unies, elle a également été l'occasion d'en dresser un bilan mitigé : ces droits sont-ils aujourd'hui respectés dans le monde ? Dans le domaine, la science, rare espace de consensus universel, a son rôle à jouer. L'éducation scientifique offre en effet les moyens de sensibiliser un large public, dès le plus jeune âge, à la lutte contre les discriminations de toutes natures, races, genres, religions... L'événement, ouvert à tous, a bénéficié de la présence de Lilian Thuram, président de la fondation Éducation contre le racisme, pour l'égalité.

Le Comité pour les pays en développement (COPEP)

Le Comité pour les pays en développement (COPEP) a été créé dans le but de promouvoir le partenariat scientifique avec les pays en développement en matière de recherche et d'éducation scientifique. En 2019, le COPEP a concentré ses actions, aux côtés de ses partenaires, autour de deux colloques scientifiques internationaux.

- ✓ Colloque MADEV19 (Mathématiques Appliquées à des questions de Développement)
Co-organisé avec l'Académie des sciences et techniques du Sénégal, ce colloque s'est tenu en novembre 2019 à Dakar. Il s'est intéressé aux outils mathématiques – au contrôle optimal en particulier – appliqués à la santé, l'épidémiologie, la pêche...

- ✓ Colloque « La chimie face aux défis sanitaires et environnementaux en Afrique »
Organisé sous le haut patronage du Premier ministre de la République du Congo, ce colloque, tenu en mars 2019 à Brazzaville, a réuni plus de 200 participants de toute l'Afrique, et abordé tous les thèmes sanitaires, environnementaux et industriels propres au développement de la chimie en Afrique.

Le COPEP dispose de moyens affectés par l'Académie des sciences, variables selon les projets à mener. En 2019, comme par le passé, il a par ailleurs engagé une politique active de recherche de mécénat, ciblée par projet, auprès des organismes de recherche, de l'AUF, de l'AFD, et de fondations privées.

Le Comité académique des relations internationales scientifiques et techniques (CARIST)

Regroupant les grands acteurs de la recherche, ce comité mène une réflexion sur les problèmes de la science dans un cadre européen. En janvier 2019, un atelier a été organisé à l'Académie des sciences sur les grands instruments de la recherche, et a conduit à des recommandations. Celles-ci ont notamment insisté sur la nécessité d'une coordination européenne renforcée, ainsi que de veiller aux optimisations des usages,

possibles seulement si les moyens nationaux ne sont pas sacrifiés au profit des moyens internationaux. Elles préconisent également de promouvoir l'apport de ces grands instruments en termes économiques régionaux, afin d'en démontrer aux agences de financement le bon retour sur investissement. Enfin, il conviendrait d'optimiser le stockage et l'analyse des données, aux réseaux de transmission, et aux moyens de calcul.

Le Comité français des unions scientifiques internationales (COFUSI)

Le COFUSI est un comité statutairement indépendant de l'Académie des sciences, mais celle-ci est néanmoins fortement investie dans son fonctionnement. Créée en 1967 par l'Académie elle-même, et placée sous la responsabilité de ses Secrétaires perpétuels, cette instance assure la coordination de l'ensemble des comités nationaux français (CNF), représentant la France au sein des unions scientifiques internationales membres de l'*International Science Council* (voir plus bas), qui sont

organisées en disciplines : le COFUSI a pour mission permanente de coordonner et de valider les activités des CNF et de répartir les subventions accordées par le ministère pour permettre la participation aux travaux des unions scientifiques internationales. Ainsi, les sociétés savantes françaises et les CNF viennent présenter périodiquement leurs activités à l'Académie, que le Bureau décide de soutenir ou de réorienter.

RÉSEAUX, GROUPEMENTS ET ACTIONS INTERACADÉMIQUES

Les académies des sciences nationales représentent l'excellence scientifique et, à ce titre, exercent une mission d'expertise et de promotion des sciences auprès des dirigeants politiques de leur pays. Les réseaux interacadémiques qui se sont constitués à travers le monde interviennent dans le même esprit. L'Académie est membre des principaux réseaux interacadémiques mondiaux et européens, et présente dans les instances dirigeantes de l'IAP et de l'EASAC. Ces réseaux réalisent des rapports, disponibles sur leurs sites internet, et ses membres sont régulièrement sollicités comme experts pour les rédiger ou les valider.



International Science Council (ISC)

Né de la fusion en 2018 de l'ICSU (*International Council for Science*) et de l'ISSC (*International Social Science Council*), l'ISC est une organisation non gouvernementale, siégeant à Paris, regroupant 180 organisations scientifiques de tous les pays. Elle a pour objectif de permettre à la science de s'exprimer d'une seule voix en intégrant les dimensions des sciences naturelles et sociales pour résoudre des problèmes complexes qui se posent actuellement à l'échelle planétaire. Elle vise à accroître le rôle de la science, notamment dans l'élaboration des politiques publiques. L'Académie des sciences et l'Académie des sciences morales et politiques représentent la France au sein de cette institution.

InterAcademy Partnership (IAP)

L'IAP, réseau mondial des académies des sciences, regroupe 107 académies des sciences nationales et réseaux régionaux. L'IAP est en contact constant avec les grands organismes internationaux comme l'ONU, l'UNESCO et l'OMS. L'Académie participe à certains groupes de travail de l'IAP comme celui sur l'enseignement des sciences et celui sur l'enseignement du climat, l'*Office for Climate Education* (OCE), créé par Pierre Léna, membre de l'Académie. Suite à une élection durant l'assemblée générale de l'IAP à Séoul en 2019, l'Académie des sciences fait désormais partie des 11 académies qui constituent le conseil de l'IAP.

European Academies Science Advisory Council (EASAC)

L'EASAC correspond au chapitre européen de l'IAP. Il regroupe les 29 académies des sciences nationales des états de l'Union européenne. Son objectif est de fournir à ces

institutions un conseil indépendant et expert sur les aspects scientifiques des politiques publiques de l'Union, notamment par l'élaboration de rapports ou de déclarations sur des points que le réseau juge importants. L'Académie des sciences est représentée dans ces deux réseaux et participe activement à la relecture des rapports avant leur publication et parfois à leur élaboration. En 2019, Olivier Pironneau, délégué aux relations internationales de l'Académie des sciences, a succédé à Catherine Cesarsky à la vice-présidence de l'IAP.

STS forum

Fondé en 2004 et présidé par Koji Omi, le *Science and Technology in Society* réunit chaque année les décideurs des mondes politiques, académiques et industriels du monde entier. L'initiative vise à fournir un cadre favorisant les discussions ouvertes et à construire un réseau humain, autour des problématiques découlant de l'application de la science et de la technologie. En 2019, l'Académie y a été représentée par son vice-président.

GID

Le Groupe interacadémique pour le développement, créé en 2007 par onze académies de l'Europe du Sud et du continent africain, dont en France l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, est engagé dans la réflexion sur les conditions de ce que serait un véritable co-développement euro-africain. Pour atteindre cet objectif, le GID est adossé à des réseaux d'académies sur les rives de la Méditerranée (*Gid-Eman Network*) et en Afrique subsaharienne avec la TWAS (*The World Academy of Science*) et le réseau NASAC (*Network of African Science Academies*, le chapitre africain de l'IAP).

RELATIONS BILATÉRALES

L'Académie des sciences entretient des relations bilatérales avec plus d'une cinquantaine d'académies. Voici, pour l'année 2019, une présentation non exhaustive de quelques faits marquants de ces coopérations.



Algérie

Temps fort de l'année 2019, un colloque questionnant le rôle des sciences pour lutter contre la désertification a été tenu à Paris en novembre 2019, avec l'Académie des sciences et technologies d'Algérie.

Allemagne

Outre la remise du prix interacadémique Gay-Lussac Humboldt et l'action commune pour les Balkans, l'Académie des sciences entretient de nombreux échanges avec la *Leopoldina*, l'académie des sciences allemande. Un rapport sur le rôle des académies pendant la guerre froide est à l'étude. Un groupe d'étude commun travaille par ailleurs sur les thématiques de l'intelligence artificielle et de la robotique.

Balkans

Le « processus des Balkans occidentaux », soutenu par l'Union européenne, vise à favoriser l'émergence d'une économie du savoir et de la connaissance et à encourager l'investissement des jeunes talents dans leur pays, en freinant la fuite de cerveaux, chronique dans cette région. Dans ce cadre, une réunion s'est tenue à Londres, mais les difficultés à la fois financières et politiques ne sont pas encore aplanies.

Brésil

L'amitié scientifique entre la France et le Brésil est ancienne, et a déjà, à plusieurs occasions, donné lieu à des séminaires organisés alternativement par les académies des sciences des deux pays. La dernière édition de ces réunions s'est tenue en juin 2018 à l'Institut National de Recherche d'Amazonie (INPA), à Manaus (Amazonie, Brésil), sur le thème de la biodiversité. Faisant suite à ce colloque unanimement salué pour sa

qualité, les deux académies en ont publié en 2019 les actes, sous la forme d'un numéro spécial des annales de l'Académie des sciences du Brésil. Jean-François Bach, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences de France, en a co-signé la préface avec Luiz Davidovich, président de l'Académie des sciences du Brésil. Par ailleurs, marque de cette fraternité entre les deux pays, plus particulièrement autour des mathématiques, le mathématicien Harold Rosenberg, professeur à l'*Instituto de Matemática Pura e Aplicada* de Rio de Janeiro, a été invité à intervenir lors d'une séance spéciale organisée en octobre 2019 en hommage à Jean-Christophe Yoccoz (voir page 21), membre de la section de Mathématique, qui a fortement contribué à souder la relation entre l'Académie et son homologue brésilienne.

Chine

Dans le cadre du programme « Personne scientifique de talent », une dizaine d'académiciens ont été invités à participer à trois événements de prestige. Un rapport commun sur la gestion des déchets nucléaires a par ailleurs été publié (voir page 13). Une suite possible est étudiée en coopération avec l'Académie des technologies.

Corée

L'assemblée générale de l'IAP a été organisée à Séoul par la *Korean Academy of Science and Technology* (KAST). Par ailleurs, un atelier franco-coréen sur la micro-électronique a eu lieu à l'Académie des sciences, en France.

Inde

Dans le cadre d'accords avec l'Académie nationale des sciences de l'Inde, et en coopération avec l'ENS-Cachan et l'Université de Strasbourg, l'Académie des sciences a

accueilli en décembre 2019 pour 10 jours le professeur George Tomas, spécialiste des nanomatériaux. Par ailleurs, Pascale Cossart, Secrétaire perpétuel, et Didier Roux, délégué à l'information scientifique et à la communication, ont donné des conférences de prestige en octobre 2019 à Bangalore. Enfin le professeur Sashidara et Pierre Léna ont organisé un atelier sur l'*Office of Climate Education*.

Pologne

Créé en 2019, le prix scientifique franco-polonais Maria Skłodowska et Pierre Curie est une initiative conjointe de la Fondation polonaise pour la science, du ministère français de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) et de l'Académie des sciences. Le très grand nombre de dossiers reçus a finalement amené à décider de remettre deux prix. La cérémonie a eu lieu à Varsovie en février 2020.

Royaume-Uni

L'Académie des sciences s'est particulièrement investie sur la question du Brexit et de ses possibles conséquences sur la recherche. En janvier 2019, un colloque de soutien plaçant un maintien du Royaume-Uni au sein de l'Union européenne a été organisé à Chicheley sur deux thèmes : *Calcul intensif et Modélisation en biologie*.

Soudan

Un accord de coopération a été signé pour des recherches communes entre la France et le Soudan, avec l'idée qu'elles aideront à la mise en place de programmes doctoraux de qualité.

Taiwan

Le jury des prix franco-taiwanais s'est réuni à Paris en 2019. La remise officielle du prix s'est tenue sous la coupole de l'Institut de France. Le Vice-président de l'Académie des sciences s'est par ailleurs rendu à Taipei à l'occasion du 80^e anniversaire du CNRS taiwanais.

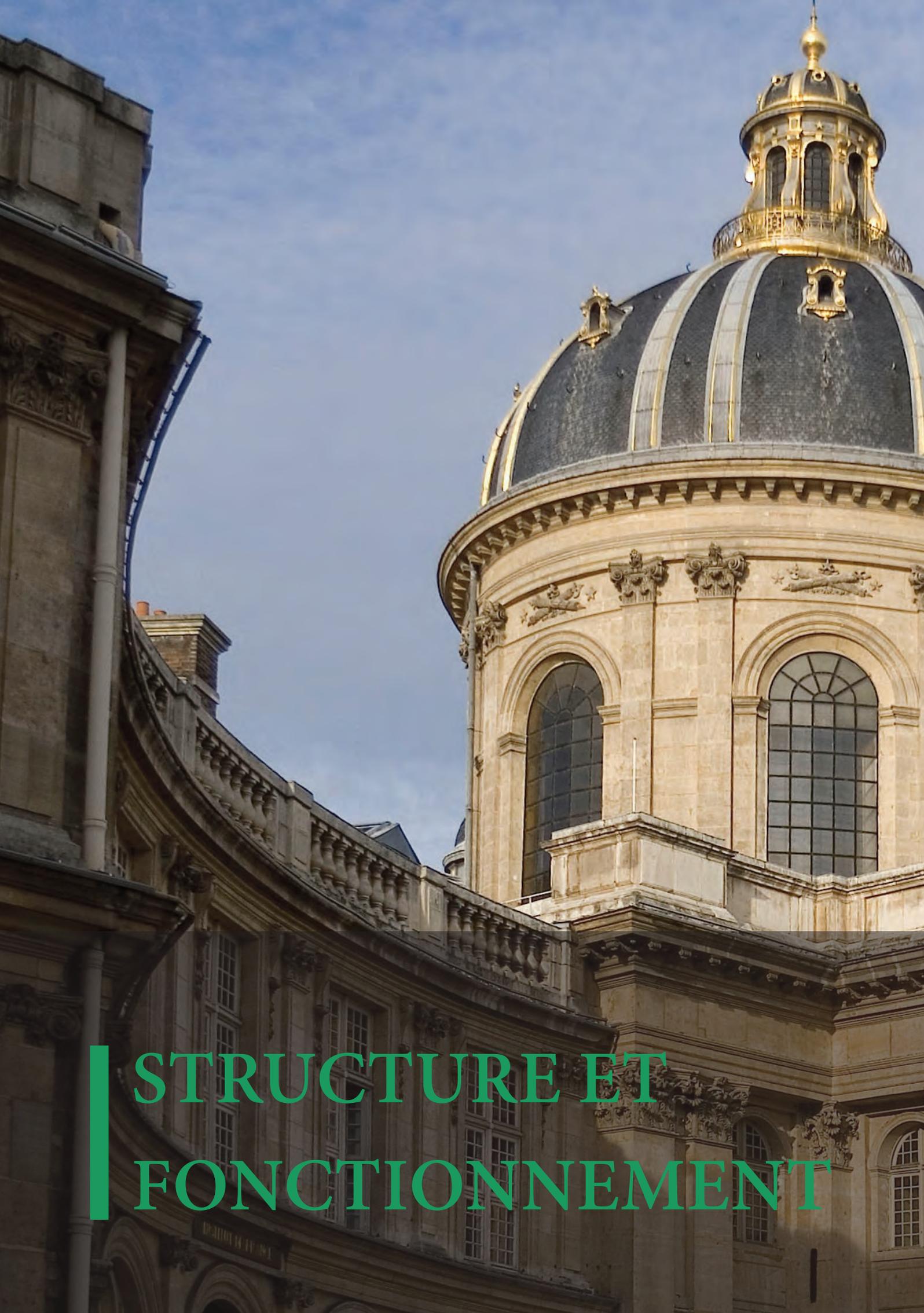
PRIX INTERNATIONAUX



Les prix internationaux que décerne l'Académie des sciences contribuent à part entière à son activité internationale. En 2019, ils étaient au nombre de cinq (voir page 22) : le prix Gay-Lussac Humbolt avec l'Allemagne, le prix Descartes-Huygens avec les Pays-Bas, le prix Franco-taiwanais, le prix Lounsbury avec les États-

Unis et enfin le prix tout nouvellement créé en 2019 avec la Pologne (voir plus haut).

L'Académie s'investit par ailleurs fortement dans la soumission de candidatures de scientifiques à de nombreux prix internationaux de haut niveau.



STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT



INSTANCES DE FONCTIONNEMENT

L'Académie des sciences possède un statut unique dans le paysage scientifique institutionnel. Son activité est gérée par une organisation collégiale, encadrée par des instances de gouvernance statutaires, toutes électives.

La Gouvernance

Le Bureau et les délégations

L'Académie des sciences est gérée par un Bureau qui décide des axes d'interventions et des choix stratégiques en s'appuyant sur des instances de gouvernance : le comité restreint, le comité secret et trois délégations. Le Bureau de l'Académie des sciences est composé du Président, du Vice-président et des deux Secrétaires perpétuels, issus chacun d'une division. Il organise la vie scientifique et les travaux de l'Académie et veille à son bon fonctionnement. Les décisions relatives aux budgets et à la gestion des personnels et des fondations, donations et propriétés de l'Académie sont prises sous la responsabilité des Secrétaires perpétuels, après avis de la commission administrative, composée des membres du Bureau et de deux membres élus.

Trois délégations, confiées à des académiciens, contribuent en outre à la mise en œuvre de la politique de l'Académie sous la responsabilité du bureau. Les trois délégués sont invités permanents du Bureau et du comité restreint.

Le comité restreint

Le comité restreint est constitué des membres du Bureau, des deux académiciens élus de la commission administrative, des délégués des 8 sections et de

l'intersection des applications et de membres élus. Il est réuni une fois par mois. Il définit les axes de travail et de réflexion de l'Académie : orientation et structure de la recherche, science et société, rapports et avis de l'Académie, proposition de colloques, création de comités, etc. Le comité restreint prépare les décisions qui seront soumises au vote du comité secret.

Le comité secret

Ce terme historique désigne l'assemblée générale délibérative à huis clos de l'Académie des sciences. Le comité secret prend toutes les décisions relatives à l'Académie, dans le cadre des dispositions prévues par ses statuts et son règlement intérieur. Il est présidé par le Président de l'Académie. Les académiciens sont répartis en huit sections appartenant à l'une ou l'autre des deux divisions : sciences mathématiques et physiques, sciences mécaniques et informatiques, sciences de l'univers et leurs applications et sciences chimiques, biologiques et médicales et leurs applications. Ils peuvent également exercer leur mission au sein de comités de réflexion thématiques, qui constituent la pierre angulaire de l'activité de conseil et d'expertise de l'Académie.



L'équipe du Bureau et les délégués pour 2019-2020

De gauche à droite :
Éric Westhof (délégué à l'éducation et à la formation),
Pascale Cossart (Secrétaire perpétuel pour la deuxième division),
Olivier Pironneau (vice-président délégué aux relations internationales),
Didier Roux (délégué à l'information et à la communication scientifique),
Pierre Corvol (Président),
Étienne Ghys (Secrétaire perpétuel pour la première division),
Patrick Flandrin (Vice-président).

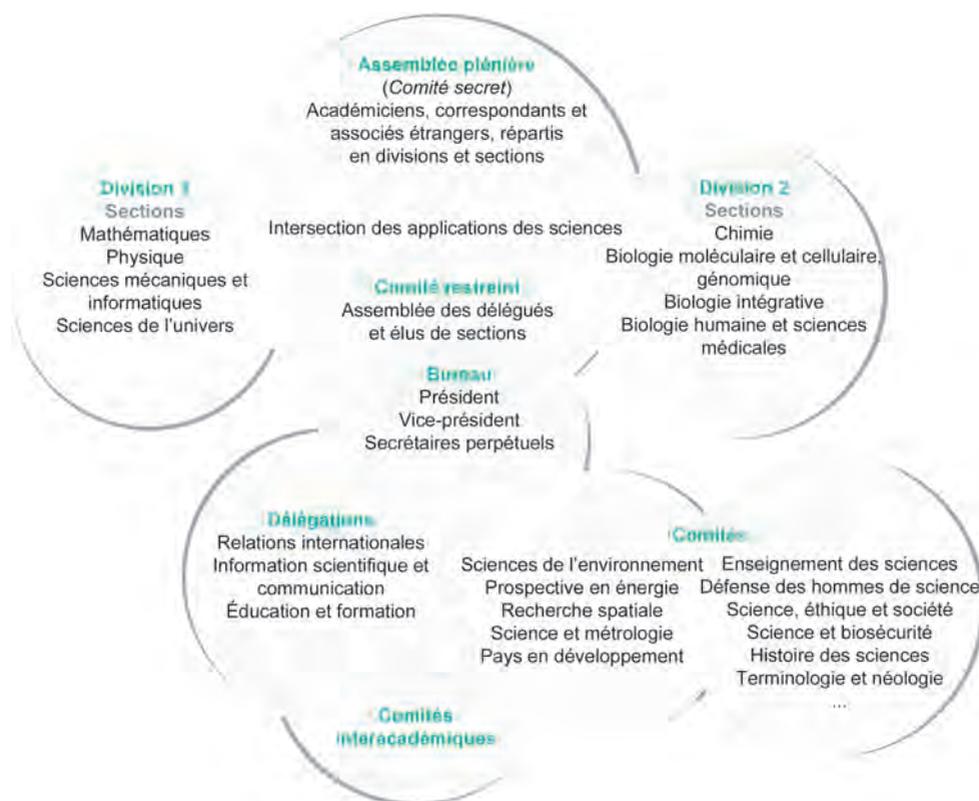
Les sections, comités et groupes de travail

Les sections

Les membres, associés étrangers et correspondants sont répartis en deux divisions, qui comportent chacune quatre sections auxquelles s'ajoute l'intersection des applications des sciences, pour laquelle les membres sont déjà inscrits au titre d'une section. Les sections jouent un rôle majeur dans la vie scientifique de l'Académie. Elles incitent leurs membres à participer activement aux travaux de l'Académie. Elles font connaître au Bureau et au comité restreint leurs suggestions et leurs initiatives, notamment par des avis ou des rapports sur des questions relevant de leur domaine de compétences scientifiques.

Les comités et groupes de travail

En complément de l'organisation en sections, les académicien(ne)s s'investissent au sein de comités thématiques permanents et de groupes de travail *ad hoc*. Ces groupes et comités de réflexion sont essentiels à l'activité de conseil et d'expertise de l'Académie, en faisant naître des propositions de rapports, d'avis ou de recommandations et en assurant leur production.



VINGT-DEUX NOUVEAUX MEMBRES ÉLUS À L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Pour accompagner le rythme sans précédent des avancées de la science et nourrir la richesse des débats et travaux au sein de ses groupes et comités, l'Académie des sciences s'adapte en élisant régulièrement de nouveaux membres. Elle s'assure ainsi une couverture la plus large possible de l'ensemble des domaines scientifiques, y compris les plus émergents. Au début des années 2000, elle s'est dotée de nouveaux statuts qui lui permettent également de rajeunir son effectif : lors de chaque session d'élection, 50% au moins des nouveaux membres ont moins de 55 ans.

Au terme des élections ouvertes en 2019 et de la seconde session d'élection du premier trimestre 2020, l'Académie des sciences a élu 22 nouveaux membres.

Section de mathématique



Nalini Anantharaman

Professeure à l'Institut de recherche mathématique avancée IRMA (CNRS/Université de Strasbourg)



Mireille Bousquet-Mélou

Directrice de recherche CNRS au Laboratoire bordelais de recherche en informatique LaBRI (CNRS/Université de Bordeaux/Bordeaux INP)

Section de Physique



Jacqueline Bloch

Directrice de recherche CNRS au Centre de nanosciences et de nanotechnologies C2N (CNRS/Université Paris-Sud – Université Paris-Saclay)



Denis Gratias

Directeur de recherche CNRS émérite à l'Institut de recherche de chimie Paris



Nathalie Palanque-Delabrouille

Directrice de recherche à l'Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'univers (CEA)
Élue au titre du poste thématique « Cosmologie expérimentale »

Section des sciences Mécaniques et informatiques



Francis Bach

Directeur de recherche Inria et membre du département d'informatique de l'École normale supérieure-PSL, professeur attaché à l'ENS-PSL, responsable de l'équipe-projet Sierra au département d'informatique de l'ENS-PSL (École normale supérieure-PSL/CNRS/Inria).

Élu au titre du poste thématique « Masses de données, apprentissage-machine et intelligence artificielle »



Marie-Paule Cani

Professeure à l'École polytechnique, chercheuse au Laboratoire d'informatique (LIX – CNRS/École polytechnique)



Vincent Hayward

Professeur à Sorbonne Université, Institut des systèmes intelligents et de robotique (CNRS/Sorbonne université)



Claire Mathieu

Directrice de recherche CNRS à l'Institut de recherche en informatique fondamentale IRIF (CNRS/Université de Paris)



Nicolas Moës

Professeur des universités à l'École centrale de Nantes, Institut de recherche en génie civil et mécanique (CNRS/École centrale de Nantes/Université de Nantes)

Élu au titre du poste thématique « Grands calculs numériques scientifiques »



Thierry Poinsot

Directeur de recherche CNRS à l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse IMFT (CNRS/Toulouse III - Paul Sabatier/Toulouse INP)

Section des sciences de l'Univers



Philippe Ciais

Directeur de recherche au CEA, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement LSCE (CNRS/CEA/CEA, UVSQ – Université Paris-Saclay), Institut Pierre Simon Laplace



Michel Campillo

Professeur à l'Université Grenoble Alpes, Institut des sciences de la Terre (université Grenoble Alpes/CNRS/IRD/Université Savoie Mont-Blanc, Université Gustave Eiffel)

Section de Chimie



Didier Astruc

Professeur émérite à l'Institut des sciences moléculaires (Université de Bordeaux/ CNRS/Bordeaux INP)



Patrice Simon

Professeur à l'Université Toulouse III – Paul Sabatier, directeur adjoint du Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E) du CNRS, chercheur au CIRIMAT (CNRS/Toulouse INP/Université Toulouse III – Paul Sabatier)

Section de Biologie moléculaire et cellulaire, génomique



Anne Houdusse Juillé

Directrice de recherche au CNRS, responsable de l'équipe Motilité structurale du laboratoire Biologie cellulaire et cancer (CNRS/Institut Curie)



Pierre Léopold

Directeur de recherche à l'Inserm, directeur de l'unité Génétique et biologie du développement à l'Institut Curie (Inserm/CNRS/Institut Curie)

Section de Biologie intégrative



Isabelle Chuine

Directrice de recherche CNRS au Centre d'Écologie fonctionnelle et évolutive (CNRS/Université de Montpellier/Université Paul-Valéry Montpellier 3/École pratique des Hautes Études, IRD).
Élue au titre du poste « Écosystèmes, biodiversité et environnement, changement climatique et conséquences »



Olivier Gascuel

Directeur de recherche CNRS, directeur du département de Biologie computationnelle de l'Institut Pasteur



Tatiana Giraud

Directrice de recherche au CNRS, professeure à l'École Polytechnique, directrice adjointe du laboratoire Écologie, Systématique et Évolution (Université Paris-Saclay/CNRS/AgroParistech)

Section de Biologie humaine et sciences médicales



Corinne Antignac

PU-PH université Paris-Descartes/Université de Paris, praticien hospitalier AP-HP, chercheuse dans l'unité U1163 Inserm/Imagine



Luis Quintana-Murci

Professeur au Collège de France et à l'Institut Pasteur, responsable de l'unité de Génétique évolutive humaine (CNRS/Institut Pasteur)

ANNEXE : SÉANCES ET COLLOQUES TENUS EN 2019

Grands colloques et conférences

- Inauguration de l'auditorium André et Liliane Bettencourt par l'Académie des sciences – 12/02/2019
- Rencontre mondiale Patrimoines, Sciences et Technologies – 13/02/2019
- Insectes, amis, ennemis et modèles – 12/03/2019
- Droits humains et éducation scientifique – 11/09/2019

Séances par et pour la communauté scientifique

- Hommage à Michel Juvet – 22/01/2019
- Prospective en science ouverte – 02/04/2019
- L'enfant, l'adolescent, la famille et les écrans – 09/04/2019
- Modification ciblée des génomes par la technologie CRISPR – Cas9 : nouveaux développements, nouveaux problèmes – 16/04/2019
- Le temps des sciences de l'Univers – 21/05/2019
- De la physique statistique à l'intelligence artificielle – 04/06/2019
- « L'Académie en région » - L'Académie des sciences à Nice et Sophia-Antipolis – 20 et 21/06/2019
- Les grandes avancées françaises en biologie présentées par leurs auteurs 2019 – 25/06/2019
- Deux mathématiciens à la recherche de l'harmonie et du chaos : hommage à Michael Herman et Jean-Christophe Yoccoz – 01/10/2019
- Hommage à Roland Douce – 08/10/2019
- Comment répondre aux défis de la transition énergétique ? Apport de la science et de la connaissance – 09/10/2019
- Les nanomédicaments : d'où vient-on et où allons-nous ? – 16/10/2019
- La matière topologique : des concepts aux applications – 05/11/2019
- Variations autour du tableau périodique – 19/11/2019

Conférences pour les lycéens

- Le jeu de la vie, par Étienne Ghys – 12/03/2019
- La physique du violoncelle, par Pierre Encrenaz – 8/10/2019

Conférences 5 à 7, Cycle « Rencontre avec un académicien »

- Géométries en actions. Une promenade dans le monde mathématique, par Étienne Ghys – 05/02/2019
- Les tribulations d'un médecin-chercheur dans le monde cardiovasculaire, par Pierre Corvol – 16/04/2019
- Recherche de planètes extrasolaires : les espoirs, les acquis, les limites, par Anne-Marie Lagrange – 28/05/2019
- Vie et mort des dinosaures, par Philippe Taquet – 11/06/2019
- Entre chimie et biologie : un chimiste (bio) inspiré, par Marc Fontecave – 25/06/2019
- Des concepts étranges aux technologies de pointe : la mécanique quantique, par Alain Aspect – 12/11/2019

Conférences 5 à 7, Cycle « Histoire et philosophie des sciences »

- Femmes de science : oubliées, spoliées, femmes de... Mais encore ?, sous la présidence de Pascale Cossart et d'Étienne Ghys – 22/01/2019
- Léonard de Vinci savant, sous la présidence d'Étienne Ghys et de Karine Chemla – 26/03/2019
- Antibiotiques : succès et déceptions, sous la présidence de Pascale Cossart et de Claude Debru – 8/10/2019
- L'apport du monde arabe à la science, sous la présidence d'Étienne Ghys et de Karine Chemla – 03/12/2019

L'Académie souhaite remercier chaleureusement ses partenaires et mécènes qui la soutiennent au quotidien dans l'accomplissement de ses missions :

Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse
Le ministère de la Culture
Le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères

Le CNRS,
L'Inserm,
et les autres organismes de recherche français,

Les donateurs et les partenaires publics et privés, qui ont permis l'attribution des prix et récompenses de l'Académie des sciences en 2019,

La Fondation TOTAL, la Fondation Christophe et Rodolphe Mérieux, Ynsect, Astanor Ventures, l'Institut Pasteur, l'Institut de recherche pour le développement, la Fondation Lefoulon-Delalande Institut de France,
qui ont financé l'organisation et la tenue d'événements majeurs en 2019
ou contribué à la valorisation du patrimoine immobilier de l'Académie des sciences.

Direction de la publication : Pascale Cossart et Étienne Ghys, Secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences
Coordination et rédaction : Délégation à l'information scientifique et à la communication de l'Académie des sciences
Conception graphique et réalisation : Sophie Gillion
Impression : Boudard Imprimeur
ISBN : 2-909344-39-8

Crédits photographiques :

Couverture : aquarelle de Noëlle Herrenschmidt © Institut de France // Editorial et mot du président : ©S. Cassanas // Sommaire : Eclairer, conseiller : Couv ; rochagneux - stock.adobe.com // Encourager la vie scientifique : Couv : ©S. Cassanas // Promouvoir l'enseignement des sciences : Couv : olly – stock.adobe.com // Transmettre les connaissances : Couv : ipopba - stock.adobe.com // Favoriser les collaborations internationales : Couv : royyimzy - stock.adobe.com // Structure et fonctionnement : Couv : ©g_blot_rmn // Temps forts : Académie des sciences ; S. Cassanas ; Inria/Loeiza Jacq // Eclairer, conseiller : Couv ; rochagneux - stock.adobe.com ; Académie des sciences ; S. Cassanas ; patrick – stock.adobe.com ; IndustryAndTravel - stock.adobe.com ; Jumbo2010 – stock.adobe.com ; Laboratoire de Mécanique et Technologie, CNRS, Ecole normale supérieure de Paris-Saclay ; xiaoliangge – stock.adobe.com // Encourager la vie scientifique : Couv : ©S. Cassanas ; lakov Filimonov – stock.adobe.com ; S. Cassanas ; Maksim Kabakou – stock.adobe.com ; vchalup – stock.adobe.com ; tai – stock.adobe.com ; dandesign86 – stock.adobe.com ; Leemage via AFP ; DR ; B.Eymann ; H&K/Ben Dauchez // Promouvoir l'enseignement des sciences : Couv : olly – stock.adobe.com ; Rawpixel Ltd – stock.adobe.com ; Giordano Aita - Fotolia ; photo Bourses Rogissart ; Académie des sciences ; Académie des sciences - Patrick Rimond ; pressmaster – stock.adobe.com // Transmettre les connaissances : ipopba - stock.adobe.com ; Académie des sciences ; Institut de France ; Dany ; DR // Favoriser les collaborations internationales : Couv : royyimzy - stock.adobe.com ; S. Cassanas ; Yuri Bartenev - stock.adobe.com ; Rawpixel – Ltd – stock.adobe.com ; Fotolia_69069066 ; frenta – Fotolia // Structure et fonctionnement : Couv : ©g_blot_rmn ; S. Cassanas // Photos des académiciens : Nalini Anantharaman : ©Noel Tovia Matoff ; Mireille Bousquet-Mélou : ©DR ; Jacqueline Bloch : ©DR ; Denis Gratias : ©Philippe ; Devernay/MENJ ; Francis Bach : ©Didier Goupy ; Marie-Paule Cani : ©Valérie Godard ; Vincent Hayward : ©DR ; Claire Mathieu : ©DR ; Thierry Poinsot : ©DR ; Nicolas Moës : Vincent Jacques Photographe ; Philippe Ciais : ©DR ; Michel Campillo : ©Didier Goupy ; Nathalie Palanque-Delabrouille : ©DR ; Didier Astruc : ©DR ; Patrice Simon : ©DR ; Anne Houdusse-Juillé : ©Didier Goupy ; Pierre Léopold : ©DR ; Isabelle Chuine : ©CNRS/A.Lieuvin ; Olivier Gascuel : ©Inria/G. Scagnelli ; Tatiana Giraud : ©Arfotowsweb ; Corinne Antignac : ©DR ; Luis Quintana-Murci : ©Patrick Imbert/Collège de France

Ce rapport est imprimé avec des encres végétales sur papiers Symbol Freelifé Satin issus de ressources responsables, par un imprimeur certifié Imprim'Vert.



Académie des sciences
23, quai de Conti
75006 Paris

Suivez l'Académie sur ses réseaux sociaux !
@AcadSciences

