



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2017-2018

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.

« La science, partagée d'une manière universelle, maîtrisée dans ses applications, consolidée au profit des populations – et non à leur détriment) est à même de répondre à bien des défis. (...)

Les deux constructions humaines que sont la science et la société interagissent entre elles. Elles ne doivent en aucun cas s'ignorer ou se combattre, mais au contraire évoluer en symbiose pour permettre à l'Homme d'avancer ».

Science et confiance,
déclaration commune des académies sur la science,
27 septembre 2016



Editorial

La publication d'un rapport d'activité offre pour une institution l'occasion privilégiée de s'interroger, avec un regard distancié, sur les réflexions de fond qui nourrissent son rôle et ses missions. Où va la science ? Qu'est-ce que la vérité scientifique ? Faut-il croire en la science ? Ce sont souvent les mots que l'on entend et ces phrases, prononcées avec inquiétude, ne nous laissent pas indifférents. Le terme science s'est transformé en un mot polysémique, chacun le comprend avec son vécu et en cela il devient multiple et difficile à saisir.

L'Académie des sciences est à la fois un révélateur et un diffuseur du savoir scientifique. Les disciplines scientifiques sont représentées par ses membres, et leur diversité permet d'établir des débats interdisciplinaires entre science et société. L'indépendance de l'Académie vis-à-vis du pouvoir politique garantit sa liberté de réflexion.

Le rapport 2017-2018 montre la richesse de nos activités. Après avoir mis en exergue quelques faits marquants, il est décliné selon nos missions. Le chapitre « Éclairer et conseiller » met en avant les questions de société concernant la vaccination, les révisions des lois de bioéthique, une transition énergétique réaliste, les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux changements climatiques et leurs limites... La promotion du savoir scientifique, au cœur des grands enjeux scientifiques pour la société, se réalise aux cours de nos séances quasi hebdomadaires en grande salle des séances, et sous la coupole, lors des séances solennelles. Au cours de ces séances, ouvertes à tous, sont débattues des questions concernant la recherche participative, les enjeux de la recherche sur le numérique, l'intelligence artificielle, les trous noirs, leur nature et les enjeux pour l'astrophysique, la recherche thérapeutique sur les animaux...

Nos missions portent également, sur l'enseignement des sciences. La délégation à l'enseignement et à la formation est en lien direct avec le ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. L'Académie suit aussi, en tant que membre fondateur, les actions de la fondation *La main à la pâte*. Concernant la transmission des savoirs pour tous, les temps forts de rencontre avec le public se concrétisent lors des « Rencontres capitales », un superbe forum qui a réuni plus de 5 000 personnes dont la moitié de jeunes, les journées du patrimoine, les rencontres avec les associations de malades qui ont vu des chercheurs dialoguer directement avec les malades.

Enfin notre Académie est très impliquée au niveau international, soit au travers de sa délégation aux relations internationales fortement impliquée dans actions bilatérales entre académies du monde entier ou dans les réseaux d'académies, soit au travers des comités : le COPED (comité pour les pays en développement) qui mène des actions éducatives surtout en Afrique et le GID (groupe inter académique pour le développement) qui place les savoirs au service du développement. Le GID avec l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres mis en place une action « science, technologie et patrimoine » valorisant des patrimoines au service du développement qui prend de l'ampleur.

Mener à bien ces missions requiert pour l'Académie une forme de mouvement perpétuel : au rythme soutenu des innovations et des découvertes, il lui faut s'interroger, s'adapter, réfléchir anticiper, expliquer, se prononcer. Où va la science ? Faut-il croire en la science ? Ce rapport contribuera, nous l'espérons, à montrer que la science et les technologies qui l'accompagnent sont affaire de tous : des biens universels sur lesquels notre société peut et doit pouvoir s'appuyer.



Catherine Bréchnignac



Pascale Cossart

Secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences en 2017 et 2018

Le mot du président

Point de rencontre des disciplines – une de ses caractéristiques essentielles – l'Académie des sciences est un lieu de réflexion et d'action avec, pour fondement, la science et la méthode scientifique. La science donne une superbe compréhension du monde et permet l'accès à des innovations majeures et à une myriade d'applications. Les limites de la connaissance existent pourtant, et la science ne peut donner que des réponses partielles aux questions complexes de notre temps, mais sans la science il n'y aura pas de solutions à ces défis. C'est ce qui donne tout son sens à la mission de l'Académie dans la société, qui est d'encourager la vie scientifique, synthétiser les connaissances, promouvoir l'éducation scientifique, être présente sur la scène internationale, et conseiller les décideurs et le public.

Sur le plan international, voici quelques faits marquants : l'accueil du troisième sommet scientifique des Balkans occidentaux à Paris en juin 2017 ; la déclaration conjointe avec la *Royal Society* et la *Leopoldina* sur l'évaluation des chercheurs ; la remise en décembre 2017 à Carlos Moedas, commissaire européen à la recherche ; deux déclarations dans le cadre du Brexit, pour promouvoir l'idée que la science en Europe ne devrait pas avoir de frontières ; des participations actives au *Science and Technology in Society Forum* à Kyoto et notamment à la synthèse de ce forum en octobre 2018 ; plusieurs réunions organisées en Afrique par le Comité pour le développement (COPED) et le Groupe interacadémique pour le développement (GID) ; la présidence de la 26^e Conférence générale des poids et mesures en novembre 2018, événement au cours duquel le système d'unités a été révolutionné pour reposer désormais sur les constantes fondamentales de la physique.

En travaillant sur des questions majeures, l'Académie encourage la vie scientifique, participe à la synthèse des connaissances et cherche à éclairer décideurs et public. Etant l'une des seules académies à se réunir presque chaque semaine pour des séances ouvertes au public, retransmises en webcast et disponibles en vidéo sur son site, l'Académie des sciences organise des colloques et des débats sur les grandes questions actuelles. Elle donne la parole aux chercheurs les plus brillants. La variété des sujets traités témoigne de l'envergure de la science. L'Académie évalue les progrès des sciences, distingue par des prix ceux qui ont réalisé les avancées les plus marquantes, porte une attention particulière aux jeunes chercheurs et aux femmes de science. C'est ainsi, par exemple, qu'elle assure la sélection des bourses doctorales et post-doctorales destinées aux jeunes femmes scientifiques, un programme initié par la fondation L'Oréal en relation avec l'Unesco.

Mais l'Académie est surtout un laboratoire d'idées, un *think tank* qui dispose d'atouts majeurs : son niveau scientifique, sa multidisciplinarité, ses conférences-débats et colloques, son indépendance. Dans le foisonnement de ses activités il y a cohérence d'ensemble et synergie entre les séances, les jurys de prix, les comités permanents, les groupes de travail, les rapports, avis et prises de position. Parmi les sujets traités au cours des deux dernières années on trouve les questions de l'énergie, le problème des ressources, l'adaptation de la biodiversité au changement climatique, l'intelligence artificielle dans la société, la robotique et l'IA, les problèmes éthiques soulevés par l'édition du génome et par les avancées dans le domaine de la biologie, l'enseignement des sciences, l'évaluation des chercheurs... Ces réflexions ont donné lieu à des avis, des rapports, des déclarations conjointes et des rencontres avec les décideurs aux niveaux national et européen.

L'Académie est active et engagée. Dans mon discours du 15 janvier 2019, intitulé « La dynamique de l'Académie des sciences », je voulais indiquer ce qui à mon sens devrait qualifier l'Académie, une institution dynamique, consciente de ses responsabilités au service de la science dans la société, ouverte, et entreprenante. Je vous invite à découvrir les multiples facettes de deux années intenses et riches en faits marquants et en relations humaines qu'un rapport d'activité ne peut que très partiellement refléter.



Sébastien Candel

Président de l'Académie des sciences en 2017 et en 2018

Octobre

Passion Astronomie



L'astronaute Thomas Pesquet est reçu sous la coupole de l'Institut de France pour raconter son quotidien dans l'espace devant plus de 300 lycéens.
p.36

Décembre

Politique de la recherche

« Pour une meilleure évaluation des chercheurs », les académies des sciences de France, d'Allemagne et de Grande-Bretagne adressent leur déclaration commune à la commission européenne.
p.12

Enseignement

« Restructurer l'enseignement des mathématiques, de la physique et de la chimie en série S », l'Académie publie ses recommandations sur la place des sciences au lycée.
p.30

Janvier

Gouvernance



Sébastien Candel prend ses fonctions de Président et Pierre Corvol devient Vice-président de l'Académie des sciences, pour deux ans.
p.49

Juin

Climat

L'Académie publie son rapport sur les conséquences du changement climatique sur la biodiversité.
p.15

Novembre

Ethique

Comment mieux protéger les animaux utilisés à des fins scientifiques ? L'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie vétérinaire de France émettent leurs recommandations.
p.14

Vaccins

La ministre Agnès Buzyn annonce son intention d'étendre l'obligation vaccinale de l'enfant ; l'Académie des sciences et l'Académie nationale de médecine affichent leur soutien.
p.13

International

Les Académies des sciences de Russie et de France signent un accord pour renforcer leur collaboration et favoriser le développement de la science.
p.44

Cérémonie



Pleins feux sur les 15 associés étrangers élus en 2015, reçus officiellement sous la coupole le 20 juin 2017.
p.23

Elections



L'Académie élit 18 nouveaux membres. Conformément à ses statuts, la moitié de ces nouveaux académiciens ont moins de 55 ans.
p.49

FORTS

en 2018

Avril

Bioéthique

Dans le cadre des États généraux de la bioéthique 2018, l'Académie des sciences remet ses recommandations, en phase préalable à la révision des lois de bioéthique programmée fin 2018.

p.14

Évènement



L'Académie ouvre grand ses portes et organise les 4^e Rencontres capitales : 5000 visiteurs, 85 intervenants, 15 débats sur le thème « Mémoires et Mutations », autour des grands enjeux et transformations que connaît actuellement notre société.

p.36

Octobre

Open Science

L'Académie réaffirme son engagement en faveur d'un accès facilité aux publications scientifiques, et prône la prise en charge des frais de publications par les agences de financement et les institutions de recherche.

p.13

Rencontres

Opération *Speed sciences* : académiciens et étudiants se rencontrent à l'Académie en tête-à-tête pour échanger sur les grands sujets et enjeux de la science.

p.33

Brexit

Science should have no borders - L'Académie réaffirme la nécessité de préserver l'intégrité du système scientifique du Royaume-Uni et des pays de l'Union Européenne malgré le Brexit, et enjoint les gouvernements à soutenir la continuité des coopérations.

p.44

Janvier

Baccalauréat



L'Académie des sciences et l'Académie des technologies adressent au ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse Jean-Michel Blanquer une note sur la réforme du baccalauréat

« *Un nouveau Baccalauréat pour construire le lycée des possibles* ».

p.30

Mars

Femmes et développement durable

Dar-es-Salaam, 8 mars, Journée internationale des femmes : l'Académie des sciences et le réseau des académies des sciences africaines (NASAC) organisent un forum et lancent un appel à l'action pour renforcer le rôle des femmes dans le développement durable en l'Afrique.

p.46

Métaux rares

L'Académie des sciences et l'Académie des technologies adressent aux pouvoirs publics leurs recommandations sur d'utilisation des ressources du sous-sol français pour la transition énergétique

du pays..
p.15

Juin

Nobel



Temps fort de la saison croisée France-Israël, une journée exceptionnelle réunissant les lauréats de prix Nobel, médaille Fields et prix Abel des deux pays est organisée à l'Académie des sciences.

p.37

Énergie

L'Académie publie sa contribution au débat public de la Programmation pluriannuelle de l'énergie, avec son cahier d'acteur intitulé « *Pour une transition énergétique réaliste* ».

p.15

Novembre

Kilogramme



Tournant majeur pour la métrologie : un nouveau système d'unités international, s'appuyant sur les constantes fondamentales de la nature, est adopté lors de la 26^e Conférence générale des poids et mesures, tenue à Versailles, et présidée par le président de l'Académie des sciences.

p.22

SOMMAIRE



ECLAIRER, CONSEILLER

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

PAGE 12

Rapports, avis et
recommandations en 2017
et 2018

PAGE 12



ENCOURAGER LA VIE SCIENTIFIQUE

Séances et événements
scientifiques

PAGE 18

Honorer l'excellence, encourager
les talents

PAGE 24

Les Comptes Rendus de
l'Académie des sciences

PAGE 27



PROMOUVOIR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'Académie et l'enseignement
des sciences

PAGE 30

Des événements marquants
concernant l'enseignement
des sciences

PAGE 33

Les réseaux internationaux
pour l'enseignement des
sciences

PAGE 33



TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES

Des temps forts de rencontre avec
le public

PAGE 36

Publications et média

PAGE 37

Valoriser le patrimoine

PAGE 38

Des demeures historiques au
service de la culture scientifique

PAGE 39



FAVORISER LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Conseiller les puissances

PAGE 42

Les actions spécifiques

PAGE 42

Des relations de coopération
bilatérale

PAGE 43

Les réseaux interacadémiques

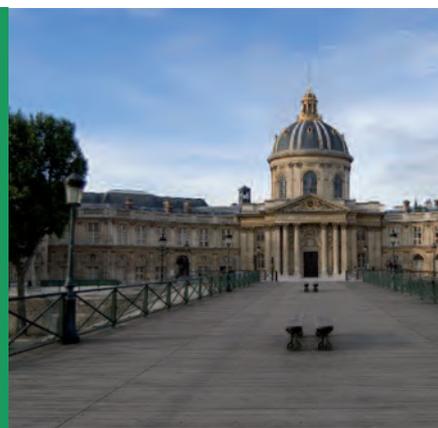
PAGE 45

Les prix internationaux

PAGE 46

Liens avec les ministères

PAGE 46



STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT

Instances de fonctionnement

PAGE 48

Dix-huit nouveaux membres
en 2017

PAGE 49



ECLAIRER,
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'aide 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.

Une connaissance collective et multidisciplinaire

L'Académie se penche sur les problématiques actuelles dont la science est partie prenante. Composée de scientifiques de haut niveau représentant toutes les disciplines, 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 comités thématiques, outils de réflexion et de propositions

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.

Des échanges privilégiés avec les parlementaires

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. La première de ces rencontres a eu lieu le 24 octobre 2018, sur le thème de la programmation pluriannuelle de l'énergie (voir p. 15).

RAPPORTS, AVIS ET RECOMMANDATIONS EN 2017 ET 2018

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 2017 et 2018. Sont listées ici, classées par grands sujets disciplinaires, ces différentes prises de parole.

Vie scientifique et avenir de la recherche

Pour une meilleure évaluation des chercheurs Décembre 2017



Avec une communauté scientifique internationale toujours plus importante et la nécessité de garantir une utilisation optimale des fonds destinés à financer la recherche, se pose de plus en plus

instamment la délicate question de l'évaluation des chercheurs. En décembre 2017, les académies des sciences de France, d'Allemagne et de Grande-Bretagne ont remis officiellement à M. Carlos Moedas, Commissaire européen à la recherche, une déclaration commune posant les lignes directrices jugées indispensables au respect de bonnes pratiques en la matière. Les académies ont notamment insisté sur la sélection des évaluateurs, qui doit être fondée sur leur excellence scientifique et leur intégrité, et sur le nombre des évaluations qui, selon elles, doit être revu à la baisse pour les limiter aux questions fondamentales que seuls les pairs peuvent juger. Elles soulignent également le nécessaire établissement de lignes directrices éthiques et de devoirs pour les évaluateurs, notamment en matière de déclaration de conflit d'intérêts, et enfin l'énonciation de critères d'évaluation clairs : la qualité, l'originalité et l'importance de la recherche.

Pour l'accès gratuit et universel aux publications scientifiques Octobre 2018



Le lancement en juillet 2018 du plan national pour la science ouverte par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, et celui du « Plan cOAlition S(cience) » annoncé quelques mois plus tard par onze agences de financement européennes, ont donné l'occasion à l'Académie de réaffirmer, en octobre 2018, son engagement en faveur d'un accès facilité aux publications. Faisant suite aux avis qu'elle avait déjà émis en 2011, 2014, 2016 et 2017, l'Académie a exprimé son soutien aux principes généraux de ces plans en recommandant la prise en charge des frais de publications au niveau des agences de financement et des institutions de recherche. Elle a toutefois attiré l'attention sur le fait que ces changements dans des délais aussi courts devraient tenir compte des spécificités des divers

champs disciplinaires et de la nécessaire adhésion de la communauté scientifique à ces objectifs. Elle a également souligné la vigilance à apporter quant à la qualité de l'évaluation des publications par des experts compétents, sans laquelle une perte de confiance dans les journaux scientifiques serait à craindre.

Sur la scène internationale

En 2017 et 2018, dans le contexte du Brexit et de ses possibles conséquences sur la recherche européenne, l'Académie s'est particulièrement investie, aux côtés de ses consœurs étrangères, et notamment de la Royal Society, pour inciter à préserver l'intégrité du système scientifique du Royaume-Uni et des pays de l'Union européenne.



Par ailleurs, comme tous les ans, l'Académie des sciences a pris part aux réflexions communes des académies des sciences des pays du G7 et du G20, en vue de préparer des déclarations aux chefs de gouvernements, en amont des sommets.

L'ensemble de ces démarches et réflexions sont présentées dans le chapitre « Favoriser les collaborations internationales » (voir page 40).

Enjeux de la recherche en biologie

L'Académie soutient l'extension des obligations vaccinales

Juin 2017

En juin 2017, l'Académie des sciences, associée à l'Académie nationale de médecine, a affiché son soutien à la trentaine de sociétés scientifiques et médicales ayant félicité la ministre de la Santé, le professeur Agnès Buzyn, pour sa prise de position en faveur de l'extension des obligations vaccinales de l'enfant. Le calendrier vaccinal de l'enfant de moins de 6 ans comprenait alors 11 vaccins dont seulement trois étaient obligatoires, les autres n'étant que recommandés. Cet élargissement de l'obligation vaccinale correspondait aux recommandations du comité d'orientation de la Concertation citoyenne sur la vaccination, rendues publiques le 30 novembre 2016. Compte tenu de la défiance vis-à-vis des vaccins actuellement observée, particulièrement en France, l'Académie des sciences a ainsi déclaré que l'élargissement provisoire des obligations était selon elle la seule réponse aujourd'hui adaptée face au danger que représentent ces maladies infectieuses.



La causalité dans les sciences biologiques et médicales

Septembre 2017



Le mot « cause » est fréquemment employé dans des publications scientifiques, parfois sans conscience claire de ce qu'il implique. Quelle est l'utilisation présente de la causalité dans les sciences biologiques et médicales ? Quelles sont les difficultés particulières liées à l'établissement des relations de causalité, et comment peuvent-elles être surmontées ? Est-il souhaitable de conserver le langage causaliste pour décrire des situations où règne le multifactoriel ? Dans un

rapport paru aux éditions EDP Sciences en septembre 2017, l'Académie des sciences explore la délicate question de la causalité dans les sciences biologiques et médicales. Les textes de cet ouvrage sont pour la plupart issus du colloque « Faut-il connaître les causes pour comprendre et intervenir ? Questions sur la causalité dans les sciences biologiques et médicales », organisé le 31 mai 2016 par l'Académie des sciences, sur l'initiative de sa section de biologie humaine et sciences médicales.

Protection des animaux utilisés à des fins scientifiques

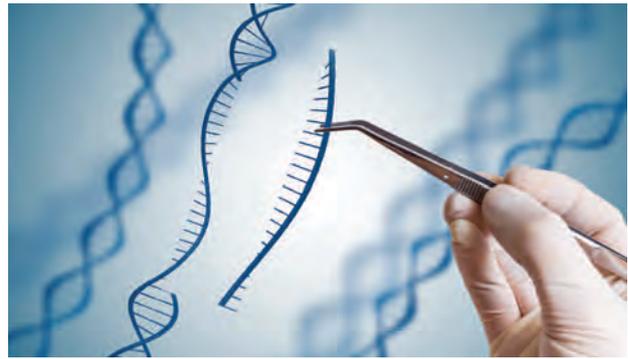
Novembre 2017



Né d'une réflexion commune de l'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie vétérinaire de France, ce texte propose une analyse de la question de la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques. Il a été remis le 14 novembre 2017 à M. Karmenu Vella, Commissaire européen à l'Environnement, dans la perspective de la révision de la directive 2010/63/UE. Considérant qu'il serait actuellement impossible de s'affranchir du recours à l'animal en recherche, les quatre académies émettent une série de recommandations : renforcer la vigilance quant à l'application des textes définissant le cadre réglementaire et éthique et limitant autant que possible le recours à l'expérimentation animale ; encourager l'amélioration continue du bien-être des animaux ; éviter d'alourdir les contraintes, notamment administratives, imposées à la recherche européenne, ainsi que les procédures réglementaires d'autorisation de mise sur le marché des médicaments, et enfin encourager une communication explicite et pédagogique sur l'utilisation de l'expérimentation animale.

Révision des lois de bioéthique

Juin 2018



Dans le cadre des États généraux de la bioéthique 2018 organisés par le Comité consultatif national d'éthique (CCNE), en phase préalable à la révision des lois de bioéthique programmée fin 2018, l'Académie des sciences a présenté ses recommandations sur quatre sujets : le bon usage de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé, la génétique médicale, les cellules souches embryonnaires humaines et l'édition des génomes chez les plantes et les animaux par la technologie CRISPR-Cas9.

Naissance des bébés génétiquement modifiés « CRISPR-Cas 9 »

Novembre 2018



En novembre 2018, le Pr He Jiankui a annoncé à Hong Kong, dans le cadre du sommet international sur l'ingénierie du génome humain, avoir mené une expérimentation ayant abouti à la naissance de deux enfants jumeaux, dont le génome a été modifié au stade embryonnaire. La manipulation visait à protéger les enfants à naître du virus du sida. Cette annonce a provoqué un tollé au sein de la communauté scientifique, qui s'est émue de ces résultats. L'Académie des sciences a très rapidement réagi et publié avec l'Académie nationale de médecine une déclaration condamnant fermement l'initiative du scientifique chinois. Les deux académies ont souligné que la manipulation à laquelle ont été soumis les embryons ne protège pas d'une éventuelle infection par le VIH, et suscite de nombreuses questions scientifiques, médicales et éthiques non résolues. Elles ont jugé l'état des connaissances insuffisant et les conditions non réunies pour ouvrir la voie à la naissance d'enfants au génome modifié à l'état embryonnaire.

Climat, énergie et ressources naturelles

Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux changements climatiques et leurs limites

Juin 2017



Beaucoup d'études ont été consacrées à la réponse de la biodiversité aux contraintes climatiques. Pourtant, les données sur les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux changements climatiques, et surtout sur les limites de cette adaptabilité, restent éparses et leur compréhension encore limitée. Or, pour envisager l'évolution de la biodiversité face aux changements environnementaux, il est nécessaire d'adopter une vue d'ensemble, conjuguant la contribution de nombreuses disciplines. Dans un rapport publié en juin 2017, l'Académie des sciences a rassemblé les informations disponibles dans ce contexte pluridisciplinaire et fait le point sur l'adaptabilité de la biodiversité face au changement climatique. Le document dresse une liste de sept recommandations, pour mieux documenter la biodiversité, la modéliser, intégrer des approches de différentes disciplines, y compris des sciences de l'Homme et de la société, appeler à une révision des politiques agroforestières et mieux assurer la protection et la gestion de l'environnement.

Joint recommendations for nuclear energy future

Août 2017

En août 2017, l'Académie des sciences a publié conjointement avec l'Académie chinoise d'ingénierie et l'Académie nationale des technologies de France un rapport sur l'énergie nucléaire et l'environnement. Celui-ci a couvert de nombreux aspects de l'énergie nucléaire, en proposant des recommandations communes, essentiellement techniques, sur l'orientation future de l'énergie nucléaire. Il visait à donner un aperçu objectif de nombreuses questions scientifiques et technologiques relatives à l'énergie nucléaire (sa position dans le futur bouquet énergétique, ses avantages, ses points forts et ses points faibles, ses perspectives de recherche et développement, sa technologie et sa sécurité, l'ingénierie, etc.), mais également à aborder des questions de société (éducation, formation, perception des risques, sensibilisation du public, etc.).



Visite de la délégation chinoise à Flamanville le 5 juillet 2017. ©DR

Pour une transition énergétique réaliste

Juin 2018



Prenant part à la réflexion générale dans le cadre du débat public sur la Programmation pluriannuelle de l'énergie (mars-juin 2018), l'Académie des sciences a apporté sa contribution à travers la rédaction d'un cahier d'acteur publié en juin 2018. Le document met l'accent sur la nécessité de clarifier les objectifs à atteindre par la loi de transition énergétique, d'une part en tenant compte des contraintes scientifiques et technologiques et, d'autre part, en estimant de façon réaliste les coûts induits par les décisions nécessaires.

Cette problématique a été au cœur, en octobre 2018, de la première édition du nouveau cycle de rencontres informelles lancé en 2018 par l'Académie des sciences et l'OPECST

Transition énergétique : faut-il exploiter les ressources des sous-sols français ?

Juillet 2018



Dans le cadre de la transition énergétique, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies ont émis en juillet 2018 un rapport commun visant à conseiller les pouvoirs publics dans la perspective d'une exploitation éventuelle en métaux rares des sous-sols terrestre et marin français, métropolitains ou ultramarins. Les deux académies estiment que le risque de pénurie à l'échelle mondiale est faible au XXI^e siècle, malgré l'importance de la demande. Elles considèrent cependant essentiel d'envisager une stratégie d'exploitation minière en France, en l'inscrivant dans une perspective à l'échelle mondiale, incluant notamment des choix politiques pour l'industrie énergétique française, qui devrait en tirer avantage. Elles insistent sur l'impérative nécessité d'adapter cette stratégie à l'évolution permanente des technologies du secteur.



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 70 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 2017 et 2018.

Des séances au cœur des grands enjeux scientifiques pour la société

Les problèmes éthiques associés à la modification des organismes par la technologie CRISPR-Cas9

21 février 2017

Depuis l'article visionnaire publié dans *Science* en 2012 par Jennifer Doudna et Emmanuelle Charpentier – élue membre de l'Académie des sciences en 2017 –, exposant la technologie révolutionnaire d'édition génomique baptisée CRISPR-Cas 9, cette dernière est devenue la méthode de référence pour modifier les génomes, aussi bien à des fins de recherche fondamentale que pour des applications médicales, ou même commerciales. Cette technologie soulève cependant de nombreuses questions, en regard des modifications ciblées qu'elle permet dans le génome des plantes, des animaux, et aussi et surtout chez l'homme. Cette séance en a proposé une analyse et suscité une réflexion constructive.

Confiance et défiance vis-à-vis des vaccins

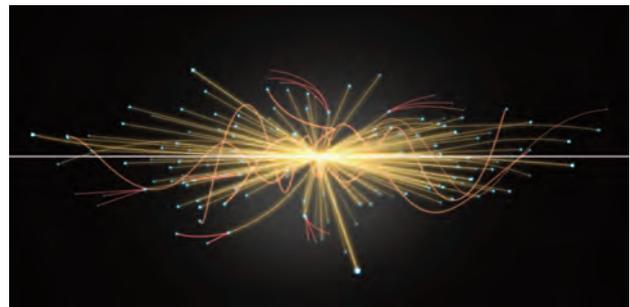
21 mars 2017 – Colloque co-organisé avec l'Académie nationale de médecine



Malgré l'efficacité connue de la vaccination, une fraction de la population et des professionnels de santé hésitent à la mettre en œuvre. La France est aujourd'hui, dans ce domaine, le pays au monde ayant le taux le plus élevé de refus des vaccins. Militant pour la vaccination, ce colloque a en premier lieu été l'occasion d'établir, de manière dépassionnée, un bilan du succès et des échecs de la vaccination en France, ainsi que de se pencher sur les évolutions sociologiques expliquant les attitudes et les pratiques de plus en plus singulières des français en matière de vaccination. Il s'est également agi d'exposer les attentes et les perspectives pour la recherche vaccinale. Enfin, Alain Fischer, membre de l'Académie des sciences et président de la Concertation citoyenne sur la vaccination, a présenté le compte-rendu de cette initiative du ministère de la santé.

Physique des particules : le modèle standard et au-delà

18 avril 2017



La physique des particules s'intéresse aux constituants élémentaires de la matière, à leurs interactions et leurs propriétés de symétrie. Selon la théorie actuelle, dite du « modèle standard », les électrons et les quarks constituent l'étape ultime. La dernière particule élémentaire de ce modèle, le boson de Brout-Englert-Higgs associé à l'origine des masses, a été découverte en 2012. Néanmoins, un certain nombre de questions demeurent sans réponse, motivant une grande partie des recherches actuelles. Cette conférence-débat a été l'occasion de présenter l'accélérateur de particules LHC, les propriétés du boson de Higgs et les expériences visant à mettre en évidence la matière sombre, qui semble omniprésente dans l'Univers mais dont la nature reste toujours un mystère.

Symbiose et cohabitation

25 avril 2017

Longtemps mal connues et sous-estimées, les interactions symbiotiques ne sont plus vues aujourd'hui comme de simples cohabitations, mais bien comme des associations à part entière, aux bénéfices réciproques et échanges multiples entre les partenaires. Grâce à l'essor des techniques de métagénomique et de biologie cellulaire, ces interactions peuvent aujourd'hui être détaillées et mieux connues. Quel rôle les interactions symbiotiques entre les microbiotes et les organismes qu'ils colonisent jouent-elles dans leur biologie, le développement du système immunitaire ou encore la réponse aux pathogènes ? À travers divers exemples de symbioses, ce colloque a permis de faire le point des connaissances dans le domaine, et d'exposer les implications de ces découvertes sur la protection de la santé humaine ou animale, la production végétale ou encore la préservation de l'environnement.

Les simulations « frontières » en mécanique des solides et des fluides

9 mai 2017



Un objectif fondamental de la recherche dans le domaine du calcul à haute performance en mécanique est d'explorer par des simulations "frontières" ce que seront les méthodes de conception de demain, afin que les moyens développés par la recherche aujourd'hui deviennent des outils utilisables en conception. Cette séance a ainsi permis d'illustrer les progrès substantiels réalisés grâce à la simulation sur des questions scientifiques majeures, mais également sur la conception et le développement industriel, pour concevoir des systèmes plus performants, optimiser leur efficacité énergétique, réduire les émissions polluantes... et augmenter la compétitivité économique.

Les enjeux scientifiques de l'éthique du numérique

23 mai 2017 - Conférence-débat co-organisée avec la Commission de réflexion sur l'éthique de la recherche en sciences et technologies du numérique d'Allistene



Les questions éthiques liées au développement de l'informatique sont au cœur du débat public. La loi sur la République numérique a confié à la Commission nationale de l'informatique et des libertés la mission de se consacrer, pour l'année 2017, au thème « Éthique et numérique : les algorithmes en débat ». Ces exigences éthiques, loin d'être des entraves à la recherche, se révèlent au contraire une source féconde de défis scientifiques et techniques. Qu'il s'agisse de données massives où sont disséminées nos données personnelles, de plateformes web, d'objets connectés, ou d'algorithmes quotidiens, la conception de systèmes informatiques en conformité avec des exigences telles que la sûreté, la transparence ou la loyauté, mène à de nouvelles questions scientifiques auxquelles nous ne savons pas toujours répondre, comme l'a illustré ce colloque.

Les catastrophes naturelles : observations spatiales et prévisions

13 juillet 2017



L'observation de la Terre depuis l'espace a dans les dernières décennies fait d'immenses progrès, tant du point de vue de la qualité, la précision et la quantité des données recueillies, que de la rapidité avec laquelle elles peuvent être enregistrées et exploitées sur Terre. Ces données sont extrêmement variées et concernent l'imagerie visible, infra rouge et radar, mais aussi quantité d'autres paramètres relatifs à l'atmosphère, l'océan, les surfaces continentales et la Terre solide. Ce colloque avait pour but de faire un tour d'horizon des capacités actuelles que nous apporte la technologie spatiale en matière de surveillance et prévision des catastrophes naturelles, ainsi que l'aide à la gestion en temps réel sur le terrain des désastres majeurs.

Mathématiques, mégadonnées et santé : l'exemple du cancer

28 novembre 2017 – Colloque co-organisé avec l'Académie nationale de médecine



Quelles perspectives en santé, et plus spécifiquement en cancérologie, l'avènement de l'ère des mégadonnées ouvre-t-il ? Aux côtés des grandes entreprises américaines et chinoises du secteur, la France a sa carte à jouer, notamment grâce à ses mathématiciens, ses statisticiens, ses physiciens de grande valeur et à une recherche en cancérologie de haut niveau. Pour formuler des pistes de développement de la recherche dans le domaine, l'Académie nationale de médecine et l'Académie des sciences se sont associées au sein d'un groupe de réflexion commun. L'exploitation des données publiques de santé en France, une des plus grandes bases de données de santé au monde, constitue à cet égard une véritable mine d'or pour la recherche. Au-delà des facettes concrètes et parlantes de la problématique, ce colloque a permis de sonder les profonds changements de paradigme que la cancérologie connaît actuellement.

Bioinspiration, la Nature comme modèle

23 janvier 2018



Perdurant depuis des centaines de milliers voire de millions d'années, souvent malgré des contraintes extrêmes, chaque espèce végétale ou animale constitue un remarquable exemple d'innovation. Comment s'inspirer de leurs réussites pour parvenir à de nouvelles avancées avec l'aide du progrès technologique ? C'est la passionnante problématique de la bioinspiration et du biomimétisme. Ce domaine de la recherche est actuellement en plein essor et touche une multitude de disciplines. La création de robots s'inspire ainsi des performances aériennes des insectes ailés, tout comme les interactions avec les animaux et les plantes sont une source d'information et d'innovation pour les stratégies de lutte contre les bactéries et les virus.

Machine learning for artificial intelligence

20 février 2018 – Symposium co-organisé avec l'Académie coréenne des sciences et technologies



L'intelligence artificielle est le nom donné à l'ensemble des algorithmes et techniques visant à reproduire les capacités sensorielles et cognitives des êtres vivants dans des machines électroniques. Les sciences impliquées dans le progrès de l'intelligence artificielle sont nombreuses (neurosciences, mathématiques, théorie de l'information...) et les applications sont tout aussi variées. Ce symposium, organisé conjointement par l'Académie des sciences et l'Académie coréenne des sciences et technologies, a mis en lumière la diversité des approches algorithmiques au service des progrès de l'apprentissage automatique. Les sujets abordés tels que la reconnaissance visuelle, l'imagerie cérébrale, l'interface cerveau-machine ont été présentés par des experts de renom des deux pays.

Les trous noirs : leur nature et leur rôle en physique et en astrophysique

13 février 2018

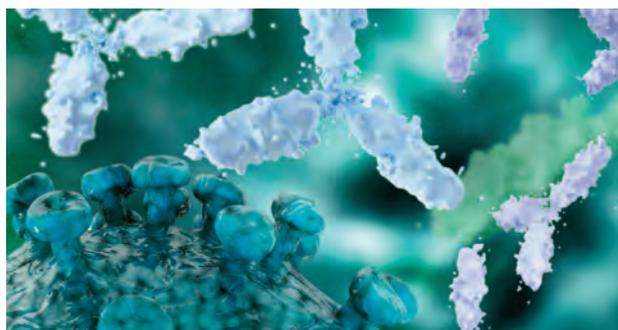


Dès 1915, Einstein développait la théorie de la relativité générale, théorie de la gravitation qui prédisait de manière novatrice les trous noirs. Néanmoins, une cinquantaine d'années de développements théoriques et d'observations astronomiques a été nécessaire pour commencer à appréhender leur signification physique et pour comprendre comment ils se sont formés lors de l'évolution des étoiles et des galaxies. Actuellement, ils jouent un rôle crucial non seulement en astrophysique mais aussi en physique des particules, notamment dans les théories essayant d'unifier la relativité générale et la physique quantique. Cette conférence est revenue sur l'histoire et la nature des trous noirs afin d'expliquer leur rôle en physique et en astrophysique en présentant les observations dont ils sont l'objet.

Les anticorps monoclonaux thérapeutiques

3 avril 2018 - Séance co-organisée avec l'Académie nationale de médecine

Depuis une vingtaine d'années, les anticorps



monoclonaux ont été reconnus comme des médicaments exceptionnels utilisables en médecine clinique dans de très nombreuses pathologies. Ces anticorps sont créés grâce à la technique des "hybridomes" qui permet de produire en quantité indéfinie des préparations d'anticorps, tous identiques, dirigés contre un composé donné. Face à l'importance de ce sujet, l'Académie des sciences et l'Académie nationale de médecine se sont réunies en séance commune, en présence de Mme Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, pour évoquer les diverses utilisations de ces anticorps monoclonaux. Ces derniers ont notamment contribué à révolutionner l'immunothérapie des cancers en induisant des rémissions durables de tumeurs ayant déjà donné lieu à des métastases.

Recherche thérapeutique et modèles animaux
10 avril 2018 - Séance co-organisée avec
l'Académie nationale de pharmacie



Tenue en présence de Mme Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, cette séance a donné l'occasion de se pencher sur de nombreuses questions actuelles sur la recherche thérapeutique et l'utilisation de modèles animaux : est-il possible de créer de nouveaux médicaments sans valider leur activité et de connaître leur toxicité potentielle sans utilisation de modèles animaux pertinents et efficaces ? Comment et pourquoi a été mise en place une réglementation internationale sur l'utilisation des modèles animaux en recherche préclinique ? Les progrès des sciences moléculaires permettent-ils de s'affranchir des étapes réglementaires actuelles faisant obligation de démontrer la pertinence pharmacologique avec un modèle animal ?

Calcul, communication, simulation et métrologie quantiques - Des principes aux réalisations concrètes

15 mai 2018



Les technologies quantiques offrent des perspectives nouvelles enthousiasmantes pour réaliser des tâches hors de portée des systèmes ou machines classiques. La cryptographie quantique pourrait garantir l'invulnérabilité de la transmission de nos messages et données. Le calcul quantique pourrait résoudre certains problèmes exponentiellement plus vite qu'un ordinateur standard. Les simulations quantiques pourraient s'attaquer à des problèmes quantiques à N-corps en interaction, hors de portée des calculateurs haute performance, actuels ou même futurs. Enfin, le traitement quantique des signaux et la métrologie quantique permettraient de réaliser toujours plus de mesures au-delà des « Limites Quantiques Standard ». Ces promesses seront-elles tenues ? Cette séance a permis de donner quelques exemples des recherches en cours dans ce domaine foisonnant.

Science des données versus intelligence du mouvement

5 septembre 2018 – Symposium co-organisé avec la Leopoldina - Académie des sciences allemande



Certains ordinateurs peuvent aujourd'hui rivaliser avec l'intelligence humaine dans le domaine des jeux, comme les échecs ou le jeu de Go, ou pour des tâches de reconnaissance, d'une personne dans une foule, par exemple. Mais il n'existe actuellement aucune machine capable d'effectuer de simples tâches de la vie quotidienne, comme ouvrir une bouteille de vin ou fermer une porte. Les robots sont des machines dotées de capacités motrices, soumises à la gravité et évoluant dans le monde physique. La robotique explore les bases computationnelles de leurs actions et de leurs mouvements. Elle vise ainsi à développer des machines capables d'une intelligence motrice. À travers ce colloque ont été explorées les différentes manières dont les dernières avancées dans le domaine de l'intelligence artificielle peuvent resserrer les liens historiques entre robotique et intelligence artificielle.

La recherche scientifique « hors murs » au XXI^e siècle - De la démocratisation à l'ubérisation de la science

29 novembre 2018



La révolution Internet et le mouvement vers une « *open science* » qui l'accompagne ont fait apparaître ces dernières années de nouvelles formes de pratiques de la recherche scientifique. Menées par de nouveaux acteurs indépendants qui s'affranchissent des codes du monde académique, celles-ci se projettent de plus en plus « en dehors » des murs des laboratoires traditionnels. Ces changements font-ils naître certains risques ? Seront-ils à l'origine d'une démocratisation de la science et de nouveaux modes de production des connaissances ? Consciente de ces évolutions d'ores et déjà en marche, l'Académie a souhaité consacrer un colloque à la question, et poser ainsi les bases d'une réflexion sur les implications de ces changements en termes de financement, de mode de publication des résultats, d'évaluation, et d'éthique scientifique.

Événements spéciaux

Atelier Sciences et matériaux anciens 4 juillet 2017



De la paléontologie et de l'archéologie à l'étude des œuvres d'art et de leur conservation, les sciences du patrimoine nourrissent un immense champ de disciplines. Elles sont actuellement en pleine émergence, grâce notamment aux pas de géants permis par les nouvelles technologies de l'imagerie et des mégadonnées. Premier d'un cycle d'événements intitulé « Frontières des matériaux anciens », l'atelier « Sciences et matériaux anciens » co-organisé avec l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres, l'Académie des Beaux-Arts, l'Académie des technologies, et Ipanema, a eu pour objectif de présenter le paysage scientifique de la problématique, de questionner les pratiques et surtout de soulever les axes de recherche dans le domaine. Ce cycle s'inscrit dans le cadre des activités du Groupe interacadémique pour le développement (GID).

Conférence de Gérard Mourou, prix Nobel de physique 2018 6 novembre 2018



Lauréat du Prix Nobel de Physique 2018, le professeur Gérard Mourou a donné à l'Académie des sciences une conférence

exceptionnelle intitulée « Passion lumière extrême », afin de présenter au public et aux académiciens ses travaux qui ont révolutionné l'utilisation des lasers pour la physique fondamentale et appliquée. Gérard Mourou est notamment à l'origine de la méthode d'amplification laser à dérive de fréquence. Celle-ci sera utilisée dans une multitude d'expériences destinées à étudier les conditions physiques nouvelles créées par la propagation de cette lumière ultra intense dans des milieux divers.

Conférence générale des poids et mesure 2018 13-16 novembre 2018



La 26^e Conférence générale des poids et mesures (CGPM) qui s'est tenue à Versailles du 13 au 16 novembre 2018 a marqué pour la métrologie mondiale un tournant majeur avec l'adoption de la nouvelle définition des unités du système international. Remplaçant le dernier étalon matériel, celui du kilogramme, ce nouveau système d'unités s'appuie désormais sur les constantes fondamentales de la nature. La conférence était organisée par le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) et présidée par Sébastien Candel, président de l'Académie des sciences. L'Académie a dans ce cadre reçu le 13 novembre les délégués à la CGPM, sous la coupole de l'Institut de France. Une occasion de rappeler les circonstances de la naissance du mètre et du système métrique, dans laquelle les propositions et le travail de l'Académie, à l'époque de la Révolution française, ont joué un rôle fondateur.

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



Prix Nobel de chimie 2016 : les trois lauréats à l'Académie des sciences 7 mars 2017

En 1983, Jean-Pierre Sauvage – membre de l'Académie des sciences – et son équipe parvenaient à synthétiser des structures chimiques en anneaux entrelacés, tournant librement et formant des éléments de chaîne appelés caténanes. Cette première a ouvert la voie à la production de figures géométriques plus complexes telles que des rotaxanes, par le britannique James Fraser Stoddart, en 1991. Puis en 1999, le néerlandais Bernard L. Feringa a été le premier chimiste à développer un « moteur moléculaire », et par la suite une des premières « nanovoitures ». Ces trois chercheurs ont reçu en 2016 le prix Nobel de Chimie, pour leurs travaux sur la conception et la synthèse de machines moléculaires. C'est pour les mettre à

l'honneur que l'Académie des sciences a organisé en mars 2017 une séance exceptionnelle, sous la coupole de l'Institut de France, en présence de Monsieur Thierry Mandon, secrétaire d'Etat à l'enseignement supérieur et à la recherche. L'événement a réuni à leur côté un quatrième lauréat du prix Nobel de Chimie (1987), Jean-Marie Lehn, membre de l'Académie des sciences, qui a prononcé le premier exposé de cette conférence exceptionnelle.

Lumière sur les associés étrangers élus en 2015
19 septembre, 26 septembre et 17 octobre 2017



Depuis sa création en 1666, l'Académie des sciences témoigne de son ouverture sur le monde par l'élection de membres associés étrangers. Choisis parmi les savants étrangers les plus éminents, ces derniers contribuent aux travaux et à la réputation internationale de l'Académie. C'est en perpétuant cette tradition qu'au terme des élections ouvertes en 2015, l'Académie des sciences a élu 15 nouveaux associés étrangers. Pour les mettre en lumière, elle a choisi de consacrer, en 2017, une série de trois séances, présentant ces grands scientifiques : Alessandro Morbidelli, Svante Pääbo, Max Cooper, Hans Clevers, Sandra Diaz, Michael Brady et Véronique Dehant sont ainsi venus présenter leurs travaux, pour lesquels ils ont été élus à l'Académie.

D'Alembert : tricentenaire de la naissance du mathématicien et philosophe des Lumières
14 novembre 2017 - Colloque co-organisé avec l'Académie française, l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres et la Bibliothèque Mazarine



Des mathématiques profondes, des essais critiques et des éloges académiques, des batailles religieuses et politiques liées à l'Encyclopédie... l'œuvre de d'Alembert impressionne toujours, par son étendue, son éclectisme et sa portée. L'homme a laissé une

marque décisive dans la pensée et l'héritage des Lumières. En témoignant encore ses activités académiques, et au premier rang desquelles l'Encyclopédie, ouvrage phare des Lumières dont il fut le coéditeur avec Diderot. Ce colloque exceptionnel a réuni trois académies et la bibliothèque Mazarine pour évoquer quelques-unes des multiples facettes de ses activités. Le Comité d'Alembert, en charge de l'édition des œuvres complètes de d'Alembert et maître d'œuvre de l'Édition Numérique, Collaborative et Critique de l'Encyclopédie (ENCCRE) - basée sur l'exemplaire conservé à la Bibliothèque Mazarine - en a assuré l'organisation scientifique.

Fourier et la science d'aujourd'hui
13 mars 2018

Il y a 250 ans naissait Joseph Fourier. Élu membre de l'Académie des sciences en 1817, il est l'un des plus

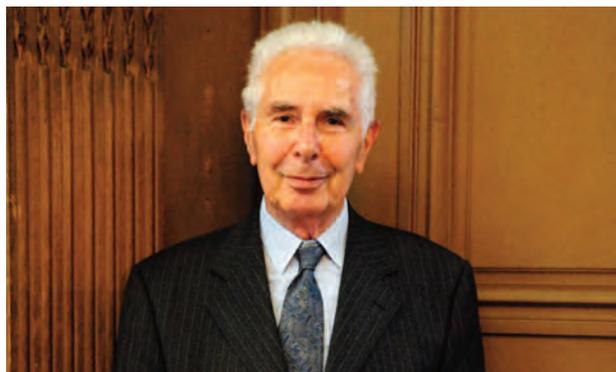


grands noms des mathématiques et de la physique du XIX^e siècle. Ce colloque a rendu hommage à ce scientifique d'exception et grand serviteur de l'État engagé dans la vie publique et à ses travaux qui demeurent plus que jamais d'actualité. Cette manifestation a notamment permis d'évoquer le fameux traité « Théorie analytique de la chaleur », publié en 1822, dans lequel le savant développe sa théorie de la

propagation de la chaleur, pour laquelle il invente de nouveaux outils mathématiques dont les séries trigonométriques, appelées depuis séries de Fourier. Celles-ci trouveront par la suite de très nombreuses applications, notamment en théorie du signal.

Hommage à Jean-Pierre Kahane
18 décembre 2018

Jean-Pierre Kahane nous a quittés le 21 juin 2017. Figure



emblématique de l'analyse harmonique, il a été l'un des grands mathématiciens français de la deuxième moitié du XX^e siècle. Son œuvre scientifique est riche de découvertes dans des sujets très variés, particulièrement en analyse de Fourier, mais également en théorie des probabilités voire en arithmétique. Au sein de l'Académie des sciences, il a joué un rôle très important, participant à de multiples comités et apportant sa hauteur de vue et sa grande expérience dans des interventions toujours pertinentes. Cette conférence-débat a rendu hommage à sa carrière exceptionnelle.

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 1,2 millions d'euros, plus de 70 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 remis par l'Académie des sciences

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.

Éthique et déontologie

Grâce à l'investissement des académiciens qui les composent, les jurys assurent une instruction et 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.

Encourager les jeunes vocations scientifiques

À travers les prix et distinctions qu'elle remet, l'Académie a particulièrement à cœur d'encourager de jeunes chercheurs en reconnaissant les débuts prometteurs de leur carrière. En 2006, elle a notamment lancé un programme de récompenses baptisé « Les grandes avancées françaises en biologie présentées par leurs auteurs », visant à mettre à l'honneur le travail des doctorants et post-doctorants, en première ligne des découvertes, mais peu cités dans les médias. Les éditions successives démontrent toujours la grande qualité des candidatures dans le domaine. L'Académie est par ailleurs fière d'accueillir chaque année les majors des grandes écoles, ainsi que les lauréats des Olympiades nationales et internationales, et les lauréats des bourses Rogissart, pour une cérémonie d'hommage sous la coupole de l'Institut de France.



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 Gay-Lussac Humboldt** (avec le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) – 60 000 €
- ✓ **Prix Richard Lounsbery** (avec la *National Academy of sciences*, USA) – 70 000 €
- ✓ **Grand prix de la Fondation scientifique franco-taiwanaise** (avec le *Ministry of Science and Technology of Taiwan*) – 38 200 €
- ✓ **Prix Descartes-Huygens** (avec l'Académie royale des lettres et des sciences des Pays-Bas) – 23 000 € pour chaque lauréat

Les grands prix scientifiques

- ✓ **Prix Lamonica de neurologie** – 110 000 € (Fondation pour la recherche biomédicale P.C.L.)
- ✓ **Prix Émile Jungfleisch** – 90 000 €
- ✓ **Prix ALLIANZ/Fondation de l'Institut de France** – 75 000 € en 2017 ; 50 000 € depuis 2018
- ✓ **Prix Ampère de l'Électricité de France** – 50 000 €
- ✓ **Prix Irène Joliot Curie**
 - Femme scientifique de l'année – 40 000 €
 - Jeune femme scientifique – 15 000 €
 - Femme, recherche et entreprise – 15 000 €
- ✓ **Prix Inria**
 - Grand Prix Inria – Académie des sciences – 25 000 €
 - Prix de l'innovation Inria – Académie des sciences – Dassault Systèmes – 20 000 €
 - Prix Inria - Académie des sciences du Jeune chercheur – 20 000 €
- ✓ **Prix Jean-Pierre Lecocq** – 60 000 €
- ✓ **Prix Lamonica de cardiologie** – 55 000 €
- ✓ **Prix Mergier-Bourdeix** – 45 000 €
- ✓ **Prix Institut Mines Télécom (IMT) – Académie des sciences** – Remis pour la première fois en 2017
 - Grand Prix IMT-Académie des sciences – 30 000 €
 - Prix Espoir IMT-Académie des sciences – 15 000 €
- ✓ **Prix « Science et Innovation » du Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives** – 30 000 €
- ✓ **Bourse Louis Gentil-Jacques Bourcart** – 30 000 €
- ✓ **Prix Lazare Carnot** – 30 500 €
- ✓ **Bourse Pierre et Cyril Grivet** – 30 000 €
- ✓ **Prix Charles-Léopold Mayer** – 25 000 €
- ✓ **Prix Jacques Herbrand** – 20 000 €
- ✓ **Prix Michel Gouilloud Schlumberger** – 20 000 €
- ✓ **Prix Philippe et Maria Halphen** – 20 000 €
- ✓ **Prix Huy Duong Bui** – 20 000 € – Remis pour la première fois en 2018
- ✓ **Prix Dolomieu**, prix fondé par le Bureau de recherches géologiques et minières – 15 250 €
- ✓ **Prix de cancérologie de la fondation Simone et Cino Del Duca/Fondation de l'Institut de France** – 15 000 €
- ✓ **Prix Constellium** – 15 000 €
- ✓ **Prix Emilia Valori pour l'application des sciences** – 15 000 €
- ✓ **Prix Christian Le Provost** – 15 000 €

Les prix thématiques

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

En 2017, deux nouveaux prix ont été remis pour la première fois : le **prix Novacap** de l'Académie des sciences (6 000 €), et le **prix Marc Yor** (3 000 €).

En 2018, deux nouveaux prix ont aussi été remis pour la première fois : le **prix CNES Astrophysique & Sciences Spatiales** (10 000 €) et le **prix ONERA – Sciences mécaniques pour l'aéronautique et l'aérospatial** (10 000 €).



La Grande médaille



Créée en 1997, la Grande médaille est issue de la mise en commun de 143 fondations de l'Académie des sciences et de l'Institut de France. Elle est attribuée tous les deux ans à un savant français ou étranger ayant contribué au développement de la science de façon décisive, tant par l'originalité de ses recherches personnelles que par leur rayonnement international et l'influence stimulante qu'il aura eue en créant une véritable école de recherche. La Grande médaille 2018 de l'Académie des sciences a été décernée à Jocelyn Bell, astrophysicienne, professeur à l'université d'Oxford, au Royaume-Uni. Pionnière dans le domaine de la radio-astronomie, Jocelyn Bell a découvert les pulsars, objets astronomiques identifiés par la régularité de leurs impulsions radio, en 1967 durant sa thèse à Cambridge. Elle s'est ensuite confirmée comme un des leaders de son domaine, et a été très active au niveau de l'enseignement, de la diffusion des connaissances. Jocelyn Bell en particulier s'est beaucoup investie pour améliorer les conditions de carrière des femmes scientifiques.

Les prix scientifiques des fondations de l'Institut de France

Outre les prix qu'elle remet en propre, 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 de l'Institut remis dans

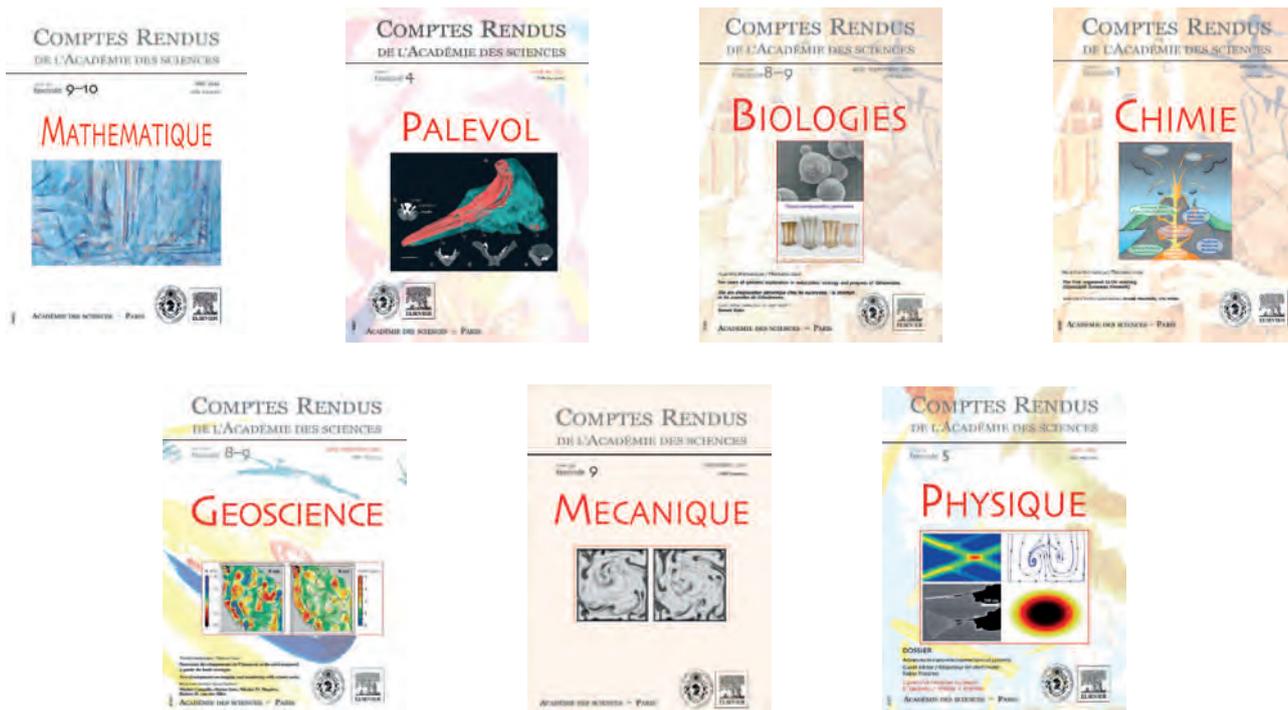
le domaine scientifique. Les prix de l'Institut de France sont décernés sous la coupole lors d'une séance solennelle des grands prix de l'Institut de France. L'excellence y est récompensée dans tous les secteurs - dont les sciences - que les cinq académies représentent. La qualité des lauréats et l'importance des montants distribués placent ces distinctions parmi les plus importantes à l'échelle internationale dans les domaines scientifique, culturel et humanitaire.



- ✓ **Prix Christophe Mérieux de la fondation Christophe et Rodolphe Mérieux** – 500 000 €
- ✓ **Prix scientifique de la fondation Charles Defforey** (ancienne fondation Louis D.) – 450 000 €
- ✓ **Prix scientifique de la fondation Lefoulon-Delalande – Institut de France** – 500 000 €
- ✓ **Prix scientifique de la fondation NRJ** – 100 000 €
- ✓ **Grand prix scientifique de la fondation Simone et Cino Del Duca** – 275 000 €

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.



Chacune des sept séries est animée par un rédacteur en chef assisté d'un comité éditorial. Les articles soumis sont expertisés par deux scientifiques 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, 637 articles ont été publiés dans les *Comptes Rendus* en 2017, et 17 numéros thématiques sont parus (4 pour la série Mécanique, 6 pour la série Physique, 3 pour la série Chimie, 1 pour la série Biologies, 2 pour la série Palévol et 1 pour la série Géoscience).

En 2018, 593 articles ont été publiés et 25 numéros thématiques sont parus (5 pour la série Mécanique, 7 pour la série Physique, 5 pour la série Chimie, 1 pour la série Biologies, 3 pour la série Palévol et 4 pour la série Géoscience).

Depuis le 1^{er} janvier 2016, l'accès est libre (*free access*) pour les lecteurs issus de laboratoires français, sans contribution financière de la part des auteurs. Les articles dont l'auteur correspondant est rattaché à une institution ou un laboratoire relevant d'un pays étranger sont accessibles par abonnement. Par ailleurs, 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.



**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.

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 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 professeurs, chercheurs, ingénieurs et techniciens 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 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 Délégation à l'éducation et à la formation 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.

Notes et avis sur l'enseignement des sciences

Restructurer l'enseignement de la physique, de la chimie et des mathématiques dans la série S
Octobre 2017



De grandes enquêtes, telle que celle de la *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* - étude internationale consacrée aux mathématiques et aux sciences - montrent une stagnation des performances des élèves français en sciences. En France, l'enseignement scientifique au lycée a par ailleurs été considérablement modifié par des réformes successives. Dans ce contexte, la Délégation pour l'enseignement et la formation, avec le Comité pour l'enseignement des sciences, a rédigé et publié en 2017 une note sur l'importance de *Restructurer l'enseignement de la physique, de la chimie et des mathématiques dans la série S (seconde, première et terminale)*. Elle constate que les nouveaux bacheliers S arrivent désormais dans l'enseignement supérieur scientifique sans y avoir été véritablement préparés, alors même que les besoins du pays en scientifiques et ingénieurs ne cessent de croître. Cela nécessite de repenser la série S et les pratiques d'enseignement de manière à satisfaire les besoins des métiers de la science.

Un nouveau baccalauréat pour construire le lycée des possibles
Janvier 2018



Dans le cadre des réformes du baccalauréat et des programmes scientifiques, la Délégation à l'enseignement et à la formation a échangé de manière étroite avec le ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Monsieur Jean-Michel Blanquer. Celui-ci a confié à l'Académie une mission de réflexion sur l'avenir du baccalauréat, qui a donné lieu à un rapport remis le 24 janvier 2018 par M. Pierre Mathiot intitulé *Un nouveau baccalauréat pour construire le lycée des possibles*. Dans ce contexte l'Académie des sciences et l'Académie des technologies ont fait part de leur réflexion conjointe en adressant au ministre une note sur la réforme du baccalauréat et du lycée général et technologique. L'Académie joue ainsi pleinement son rôle de conseil auprès des décideurs de la vie politique.

L'Académie a par ailleurs reçu le 27 mars 2018 Monsieur Jean-Michel Blanquer pour échanger avec les académiciens sur la réforme des classes de première et terminale. Cette séance de dialogue très ouverte a été l'occasion de lui présenter trois propositions d'aménagement.

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

L'Académie des sciences, par l'intermédiaire de la Délégation à l'éducation et à la formation (DEF), collabore étroitement avec le réseau de 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 et une réunion annuelle est organisée.

En mars 2017, cette réunion, tenue à Strasbourg, a notamment donné lieu à une fructueuse réflexion entre l'Académie, la directrice générale de l'enseignement scolaire, la rectrice et les CAST sur les rôles et les missions du réseau. L'édition 2018 de

cette réunion a eu lieu à Toulouse et a permis de revoir et d'actualiser les rôles et missions du réseau des CAST dans leurs académies.



Les colloques

Un colloque dédié aux bonnes pratiques de l'enseignement des sciences



Dans cet esprit de diffusion des pratiques d'enseignement des sciences, la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale, le réseau des Maisons pour la Science de la fondation *La Main à la pâte* et la DEF ont conjointement organisé un colloque intitulé « *Évaluation de l'enseignement fondé sur l'investigation, du raisonnement scientifique et de l'esprit critique. État des lieux et perspectives pour l'avenir* » le 7 décembre 2017. Ce colloque s'est attaché à identifier, à faire connaître et à étudier des outils et des modalités permettant d'évaluer différents aspects de l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation, aussi bien au niveau de la classe qu'au niveau du système éducatif.

L'enseignement des mathématiques à l'école primaire

Organisé conjointement par le réseau des Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM), la DEF et la Fondation *La main à la pâte* le 12 décembre 2018, ce colloque a réuni des chercheurs, des professeurs des écoles et des membres de l'Académie des sciences. L'objectif était d'illustrer la place de l'investigation dans les apprentissages en mathématiques à l'école primaire.



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 Délégation à l'éducation et à la formation, 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 dédié à l'enseignement des sciences dans les collèges ou lycées.

En 2017, les ouvrages, sélectionnés par les maisons d'édition ont été analysés par les membres du jury constitué

d'académiciens, d'inspecteurs généraux et de responsables d'associations de professeurs. Le jury après délibération n'a pas attribué de prix.

Les lauréats pour l'année 2018 étaient Alexandre Casamayou-Boucau et François Pantigny pour leurs ouvrages : *Les Maths au collège : démontrer pour comprendre* et *Les Maths au collège : exercices corrigés progressifs*.

Prix Science pour tous

L'Académie parraine le prix du livre *Science 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 2017, sur la thématique *L'intelligence artificielle : fantôme et réalités*, le prix collège a récompensé *La glace et le ciel*, de Claude Lorius et Luc Jacquet. Le prix lycée a quant à lui été attribué à Jean Jouzel et Olivier Nouaillais pour leur livre *Quel climat pour demain ? 15 questions-réponses pour ne pas finir sous l'eau*.

En 2018 c'est sur la thématique *Les origines de la vie : de la chimie au vivant* que les élèves ont choisi les lauréats : *E.V.E. : Entité. Vigilance, Enquête* de Carina Rozenfeld pour le niveau collège et *Ciel 1.0, l'hiver des machines* de Johan Heliot pour le niveau lycée.

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 professeurs des aides variées afin de faire découvrir à leurs élèves une science vivante et accessible fondée 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 professeurs s'étant investis 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 étudiants 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 enseignants en sciences et technologie.
- ✓ Les prix « Professeur - formateur » saluent des lauréats 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.



Les prix 2017 *La main à la pâte* de l'Académie des sciences ont été remis le 6 février 2018 lors d'une cérémonie au Palais de l'Institut de France. Les prix « Écoles - Collèges » ont récompensé le travail de 10 classes de l'enseignement primaire, dont une classe de maternelle. Trois mentions au palmarès et deux prix « Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » ont aussi été remis à de jeunes professeurs. Le jury a tenu à donner un coup de projecteur, en dehors des prix « Écoles - Collèges », pour distinguer le projet Écoles en démarche de la circonscription d'Évian (Haute-Savoie).

Pour l'année 2018, les prix *La main à la pâte* de l'Académie des sciences ont été décernés le mardi 29 janvier 2019 aux élèves et enseignants lauréats. Les prix « Écoles - Collèges » ont récompensé 8 projets scientifiques particulièrement démonstratifs de la démarche d'investigation, représentant le travail de 12 classes, de la maternelle au collège. Trois mentions au palmarès et deux prix « Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » ont également été remis.

Les bourses Rogissart

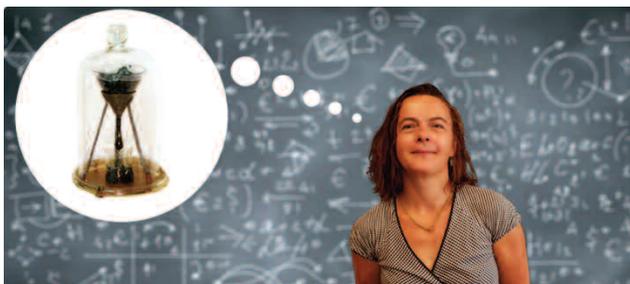


Attribuées par l'Académie des sciences depuis 1991, les bourses Rogissart ont vocation à récompenser des lycéens au parcours scolaire remarquable, nés ou ayant un parent né dans le département des Ardennes, dont est originaire Jean Rogissart, leur fondateur. Le rectorat de l'académie de Reims apporte 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(s). Le montant total de chaque bourse est de 6 000 €, un réel soutien pour les élèves et un encouragement pour les professeurs de sciences. Cinq bourses ont pu être attribuées en 2017, et quatre en 2018.

DES ÉVÈNEMENTS MARQUANTS CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

En 2017 et 2018, l'Académie des sciences a organisé 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 lycéens



Depuis 2006, des lycéens parisiens sont invités 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 de ses membres. Les conférences en 2017 ont été proposées par Jacques Livage (*La chimie douce : quand la nature inspire la Science*), Jean-Pierre Kahane (*Nombres et figures, définitions et énoncés*) et Jean-Claude Duplessy (*Qu'est-ce qu'un changement climatique et pourquoi il nous demande un développement durable ?*). En 2018, c'est François Forget (*Être dans la Lune et faire des plans sur la comète : à quoi peut bien servir l'exploration du système solaire ?*), Alice Guionnet (*Vieillessement : un mouvement perpétuel ?*), et Pierre Léna (*Éducation, villes et changement climatique*), qui se sont prêtés au jeu des questions-réponses avec les lycéens.

Rencontre Speed sciences 2018 : jeunes et académiciens en tête-à-tête



Dans le cadre de la Fête de la science, l'Académie des sciences, au cœur de sa mission d'encouragement des vocations scientifiques, a organisé le samedi 13 octobre 2018 la quatrième édition de *Speed sciences*. L'événement reposait sur le concept d'entretiens en tête-à-tête de sept minutes entre des jeunes de 16 à 20 ans et des académiciens, pour échanger sur les grands sujets et enjeux de la science. Cette journée, placée sous le signe du dialogue et de la bonne humeur, visait à susciter chez les lycéens et les jeunes étudiants, comme les éditions précédentes, le goût des sciences, afin de les inciter à poursuivre des carrières de recherche.

Controversations 2018

Le 19 octobre 2018, à Marseille, des lycéens sont venus présenter un grand oral sur un sujet de leur choix, devant un jury de membres de l'Académie des sciences. Cet événement inédit s'inscrivait dans le cadre de la réforme du baccalauréat qui a introduit l'épreuve du grand oral. Le projet, mené à l'initiative de l'Académie des sciences et de l'association Tous chercheurs, en collaboration avec Aix-Marseille Université et le rectorat de l'Académie d'Aix-Marseille, était conçu comme une expérience pilote, devant permettre de dégager des pistes pour aider les élèves et les enseignants dans la préparation de cette épreuve exigeante.

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 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). Ceux-ci proposent d'accueillir, pendant quelques semaines, des enseignants et leurs formateurs venus se former auprès de scientifiques à la pédagogie basée sur l'investigation (ESFI : enseignement des sciences fondé sur l'investigation). L'Afrique du Sud, le Bénin, le Cameroun, l'Italie, le Maroc et la Tunisie ont manifesté leur engagement dans le projet. La première session de formation s'est tenue dès octobre 2018, à Trieste.



A blurred background image showing a person's hands holding a pen and writing on a notepad. The person is wearing a blue long-sleeved shirt. The background is a warm, brownish-orange color.

**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 2017 et 2018.

Sous la coupole avec Thomas Pesquet 10 octobre 2017



Le 10 octobre 2017, Thomas Pesquet a fait l'honneur à l'Académie de venir, en personne, sous la coupole de l'Institut de France, raconter son quotidien dans l'espace, au sein d'un laboratoire de recherche, et de présenter les résultats des expériences scientifiques développées par le CNES et l'Inserm sous l'égide de la NASA et de l'Agence spatiale européenne. Cette séance faisait suite à un duplex exceptionnel organisé le 6 décembre 2016 avec l'astronaute en direct de la coupole, depuis la station spatiale internationale. L'événement 2017 a également été l'occasion de remettre les prix de l'Académie des sciences aux majors des grandes écoles, aux lauréats des Olympiades nationales et internationales, aux lauréats des bourses Rogissart, et aux lauréats des Grandes avancées françaises en biologie présentées par leurs auteurs.

Rencontre recherche & associations de malades "Partages des savoirs et perspectives de recherche"

9 décembre 2017



L'Académie des sciences a organisé en partenariat avec l'Académie nationale de médecine et l'Inserm, le 9 décembre 2017, la 7^e

rencontre nationale Recherche & Associations de malades sur le thème "Partage des savoirs et perspectives de recherche". Cette rencontre était centrée sur la recherche participative, et l'importance de cette démarche dans laquelle les patients sont eux-mêmes acteurs de la recherche et qui occupe une place croissante dans la recherche en santé. La nécessité de promouvoir de nouvelles interactions entre les professionnels de la recherche, les patients ou les usagers, premiers bénéficiaires des résultats scientifiques, et de renforcer leur capacité de participer en tant que citoyens-acteurs de la recherche, a été au cœur des débats.

Rencontres capitales 2018 7 et 8 avril 2018



Théâtre des plus grands débats sur les découvertes scientifiques réalisées dans le monde depuis plus de 350 ans, l'Académie des sciences a organisé en avril 2018 la cinquième édition des Rencontres capitales. Ce rendez-vous biennal des sciences, du progrès et de la société, s'est déroulé sur le thème « Mémoire et Mutations » et a proposé au plus grand nombre un cycle de 15 conférences débats autour des grands enjeux et transformations que connaît actuellement notre société. Tenu au sein même du Palais de l'Institut de France, l'événement a rassemblé près de 5 000 personnes venues dialoguer avec 85 personnalités de la sphère intellectuelle, économique, politique, scientifique, artistique ou technologique.

Journée des prix Nobel, médailles Fields et prix Abel

19 juin 2018

Dans le cadre de la saison croisée France-Israël s'est tenue à l'Académie des sciences la Journée des prix Nobel, médailles Fields et prix Abel. Cet événement était le premier d'une série de colloques organisés conjointement par l'Académie des sciences de France, l'Académie des sciences et des humanités israélienne, l'Institut Weizmann et l'Institut Technion, pour mettre en exergue les relations scientifiques entre la France et Israël. L'Académie des sciences entretient depuis 1989 des liens privilégiés avec l'Académie des sciences et des humanités israélienne. Ces collaborations scientifiques se sont renforcées depuis 2011 avec l'organisation, alternativement en France et en Israël, de colloques conjoints sur des thèmes relevant des principales disciplines scientifiques. Par ailleurs, l'Académie des sciences de France a également des liens solides avec l'Institut Weizmann et l'Institut Technion. Cet événement était dédié à deux des missions chères à ces institutions : promouvoir l'enseignement des sciences et transmettre les connaissances, et faire naître et encourager chez les plus jeunes des vocations scientifiques.



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

5
à
7

Les conférences « 5 à 7 » sont des rendez-vous gratuits qui s'adressent au grand public un mardi par mois, de 17h à 19h dans la Grande salle des séances de l'Institut de France. Ces séances se déclinent en deux cycles. Le cycle « Rencontre avec un académicien » propose une série de rendez-vous mensuels privilégiés avec un académicien. En 2017 et 2018, des conférences ont été données par des grands noms de la recherche française – comme

Serge Haroche, prix Nobel de physique 2012, Françoise Barré-Sinoussi, prix Nobel de physiologie ou médecine 2008 et Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie en 1987. Ces grands

scientifiques ont partagé le quotidien de leurs laboratoires et ont fait vivre au public l'épopée de leurs découvertes au travers d'échanges riches et variés.

Le 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 2017 et 2018, il a notamment mis en lumière des problématiques scientifiques d'actualité, comme le changement d'étalon du système international d'unités, suite à la conférence internationale tenue en novembre 2018 sur le sujet, ou encore des scientifiques d'exception comme Arago ou Claude Bernard.

Journées du patrimoine

Septembre 2017 et 2018

L'Institut de France ouvre chaque année ses portes au public et propose un circuit de visite lui permettant de découvrir les hauts lieux symboliques du Palais : la grande et la petite salle des séances, la bibliothèque de l'Institut, la bibliothèque Mazarine, et

bien entendu la majestueuse et célèbre coupole du quai de Conti. Lors des séances de dédicaces organisées durant ces deux jours, une vingtaine d'académiciens de l'Académie des sciences étaient présents pour échanger avec le public.

PUBLICATIONS ET MÉDIA

Dans la presse : partenariat avec l'Humanité Dimanche

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 académicien. En 2017, une série de publications a permis d'expliquer les nouvelles dimensions de l'observation scientifique au XXI^e siècle. Les articles publiés ont ainsi mis en lumière comment, grâce aux progrès scientifiques et technologiques, se révèle un monde nouveau. En 2018, les dix articles publiés ont notamment servi de tribunes pour présenter une partie des nouveaux académiciens élus en 2017.



La Lettre de l'Académie des sciences



La Lettre de l'Académie des sciences est une revue destinée à un public large, adressée gratuitement à plus de 3 000 destinataires et consultable sur le site de l'Académie des sciences. Elle a pour but de proposer à un public non scientifique un état des lieux des connaissances dans un domaine choisi, resitué dans une perspective historique. Elle revient aussi sur les moments forts de l'Académie au cours du semestre ou de l'année écoulé(e).

La Lettre de 2017, coordonnée par Bernard Meunier, membre de l'Académie des sciences, était consacrée à la chimie. Le numéro a retracé l'histoire de la discipline et présenté les différentes facettes de cette science, à l'interface entre la physique et la biologie, et qui a largement contribué au monde que nous connaissons avec les bénéfices afférents.

La lettre électronique et nos réseaux sociaux

La lettre électronique de l'Académie est adressée à plus de 12 000 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 les internautes qui le souhaitent, depuis la page d'accueil du site.

Par ailleurs, depuis 2018, l'Académie des sciences développe une présence plus soutenue dans ses réseaux sociaux afin de toucher un plus large public. Son compte Twitter, qui relaie notamment des informations sur ses conférences et ses avis, a engagé presque 30% de « followers » supplémentaires en 2018. De plus en plus d'internautes suivent également l'Académie des sciences sur Facebook. En 2018, l'Académie a par ailleurs ouvert son compte LinkedIn. Enfin, la chaîne YouTube, où sont rassemblées toutes les vidéos de l'Académie, a connu une augmentation de 28% de son nombre d'abonnés en 2018.

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, quelque 240 chercheurs français ou étrangers, 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 2018 ont été mis à disposition du public le répertoire des registres des procès-verbaux des séances de 1666 à 2003, l'inventaire des archives du laboratoire de chimie de l'Académie de 1672 à 1699 et les archives des premiers conseils Solvay de physique.

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. En 2017 et 2018, ses travaux ont notamment porté sur les sciences et les académies pendant la première guerre mondiale. Le comité a proposé en 2018 des candidats pour trois prix relatifs à l'histoire des sciences.

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. Entre 2017 et 2018, la commission des plis cachetés s'est réunie à sept reprises. Entre 2017 et 2018, 448 plis cachetés ont été ouverts. Durant l'année 2017, 12 plis ont été déposés au service des Archives de l'Académie des sciences contre 13 en 2018.

Ce fonds «Innovations et secrets : les plis cachetés de l'Académie des sciences » a été médiatisé notamment dans l'émission télévisée « Le magazine de la santé » sur France 5, au cours de laquelle des plis relatifs à la médecine ont été présentés. Par ailleurs, une présentation de ce fonds a été faite en octobre 2017 aux Rendez-vous de l'Histoire de Blois, dans le bâtiment des Archives départementales du Loir-et-Cher.



Lancement de l'édition numérique, collaborative et critique de l'Encyclopédie (ENCCRE)

Le 19 octobre 2017, sous la Coupole de l'Institut de France, a été officiellement lancée la plateforme ENCCRE, première Édition Numérique, Collaborative et Critique de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert. Ce projet ambitieux permet désormais de naviguer aisément entre les textes et les images de l'Encyclopédie, d'y effectuer ses propres recherches, tout en admirant l'exemplaire utilisé : la première édition originale et complète, disponible en ligne et numérisée pour l'occasion. Conduite par le comité d'Alembert de l'Académie, l'initiative a rassemblé une équipe internationale de plus de 120 spécialistes de toutes disciplines, ingénieurs, étudiants et bénévoles. À une époque où l'irrationnel et l'obscurantisme semblent opérer un retour, l'Académie des sciences a ainsi choisi de faire revivre l'Encyclopédie pour promouvoir l'universalité et la modernité de son message.



DES DEMEURES HISTORIQUES AU SERVICE DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE

Au cours de son histoire, l'Académie des sciences s'est vu léguer trois propriétés historiques, ayant appartenu à trois illustres personnalités scientifiques. Afin de valoriser ce patrimoine immobilier exceptionnel, elle a conçu un programme prévoyant la mise en valeur de ces lieux comme espaces muséaux et touristiques, en lien avec l'apport scientifique de leurs célèbres habitants.

Le château-observatoire Abbadia, à Hendaye

Le château d'Antoine d'Abbadie (1810-1897), explorateur, géographe, linguiste et astronome, a été construit par Viollet-le-Duc sur les hauteurs d'Hendaye, dans les Pyrénées-Atlantiques, entre 1864 et 1884. Légué par son propriétaire à l'Académie des sciences – dont celui-ci était membre – il héberge un observatoire astronomique qui est resté en fonction jusqu'en 1976. Classé monument historique, le château a fait l'objet de 1997 à 2008 d'un vaste programme de restauration. Bénéficiaire du label Maisons des illustres depuis 2011, il est aujourd'hui géré par l'office de tourisme d'Hendaye, dans le cadre d'une délégation de service public.



Le domaine du Ry-Chazerat, dans la Vienne

Adolphe Godin de Lépinay (1821-1888) est l'auteur, souvent méconnu, des plans du canal de Panama tel qu'il a finalement été construit, après l'échec de l'opération menée par Ferdinand de Lesseps. Ingénieur des Ponts et chaussées, il est également à l'origine de nombreux tracés ferroviaires en France et en Algérie. Il a légué à l'Académie des sciences son manoir et ses terres du Ry-Chazerat, situés sur la commune de Journet, dans la Vienne. Une demande de labellisation Maisons des illustres est en cours. Depuis 2013, une convention cadre de partenariat existe entre l'Académie des sciences, le Conseil général de la Vienne et les communes de Journet et Montmorillon.



La maison de Louis Pasteur, à Arbois

Propriété de l'Académie des sciences depuis 1991, la maison de Louis Pasteur (1822-1895), à Arbois (Jura), labellisée Maisons des illustres par le ministère de la Culture en 2011, se visite et accueille tout au long de l'année des animations autour des sciences de la vie, notamment à destination du public scolaire. En 2013, l'Académie des sciences a créé, avec le Conseil général du Jura et les communes d'Arbois et de Dole, l'Établissement public de coopération culturelle (EPCC) Terre de Louis Pasteur. La maison de Pasteur à Arbois, qui en est un élément central, est mise à sa disposition depuis 2014. L'Académie des sciences a quant à elle recentré son activité éducative sur la vigne historique de Louis Pasteur, le Clos de Rosières, située près d'Arbois.





FAVORISER LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES



La science est fondamentalement internationale. Elle s'inscrit naturellement dans une dynamique de coopérations à l'échelle mondiale. L'Académie des sciences entretient dans ce cadre des liens étroits avec ses homologues étrangères, lieux d'échanges et de communications scientifiques privilégiés. Elle encourage par ailleurs la représentation de ses membres et de la recherche française dans les instances internationales scientifiques et politiques.

■ CONSEILLER LES PUISSANCES

La science au cœur des sommets du G7...



Chaque année, à l'occasion du sommet du G7, l'académie des sciences du pays organisateur réunit les représentants des sept académies afin de préparer des déclarations communes insistant sur des priorités scientifiques. En 2017, le travail préparatoire a été organisé par l'*Accademia dei Lincei*, l'académie des sciences italienne. Les trois déclarations communes ont mis l'accent sur la construction de la résilience du patrimoine culturel face aux catastrophes naturelles, le défi des maladies neurodégénératives dans le contexte du vieillissement démographique, et enfin le rôle de la science, de la technologie et de l'innovation comme moteur d'une croissance économique renouvelée.

En 2018, dans la perspective du G7 tenu en juin au Québec, les déclarations des académies des sciences des pays membres ont porté sur l'impact du changement climatique sur l'Arctique et ses conséquences planétaires d'une part, et d'autre part sur l'enjeu de la révolution numérique sur la société de demain. La Société Royale du Canada a organisé des réunions à Ottawa en janvier 2018 suivies de deux ateliers scientifiques sur les sujets retenus ainsi que sur la parité en science.

... et des sommets du G20



En vue du sommet du G20 qui s'est tenu en juillet 2017 en Allemagne, les présidents des académies des sciences des pays du G20 ont mis au point un document commun, présenté à Angela Merkel le 22 mars 2017, intitulé « *L'amélioration de la santé mondiale, stratégies et outils de lutte contre les maladies transmissibles et non transmissibles* ». Les académies des sciences ont notamment préconisé le renforcement des systèmes de santé publique, la prise en compte des déterminants sociaux et environnementaux de la santé et la réduction des facteurs de risque sérieux de maladie par le biais de l'éducation et de la promotion de modes de vie sains.

En juillet 2018, c'est à Rosario, en Argentine, que les 20 académies des sciences, aidées des académies d'agriculture, se sont réunies. Leur déclaration commune a porté sur « *Sécurité alimentaire et nutritionnelle : améliorer les sols et augmenter la productivité* ». Les académies ont émis des recommandations spécifiques pour une gestion durable des sols : promouvoir une bonne gouvernance et une bonne connaissance des sols et renforcer les programmes internationaux de coopérations scientifiques sur ce sujet.

■ LES ACTIONS SPÉCIFIQUES

Aide au développement scientifique Méditerranée-Afrique

Le GID a organisé du 20 au 23 mars 2017 son 8^e forum euro-méditerranéen GID-Parménides à Gênes sur le thème « *Quels savoirs pour concilier l'évolution des infrastructures portuaires avec le développement durable en Méditerranée ?* ». Consacré aux évolutions des ports de commerce et de plaisance et aux conditions d'insertion de leurs infrastructures dans un développement durable en Méditerranée, ce dernier prolongeait le forum Parménides de Malte (novembre 2013) sur les questions de l'observation de l'espace marin en Méditerranée. Il a rassemblé 110 spécialistes de 17 pays et de 18 académies d'Europe et du pourtour méditerranéen, et des dirigeants de l'Assemblée parlementaire de la Méditerranée (APM) et de l'Union pour la Méditerranée (UPM).

Par ailleurs, un Forum d'échanges sur « *L'attractivité pour les jeunes africains des métiers d'une agriculture sub-saharienne renouvelée* » a été organisé par le GID à Abidjan les 20 et 21 novembre

2017. Inauguré par les ministres ivoiriens de l'agriculture et de l'élevage et conclu par l'ambassadeur de France en Côte d'Ivoire, il a rassemblé 120 participants africains et des représentants de 12 académies françaises et africaines. Il a donné naissance au projet GID-Agri pour l'emploi des jeunes dans l'agriculture en Afrique, lancé par les ministres français et africains de l'agriculture et de l'élevage à Paris en février 2018. Soutenu par la FAO et le CIRAD, ce projet a été conçu pour être implanté dès l'automne 2018 à l'Institut National Polytechnique Felix Houphouët-Boigny à Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) et son financement (500 k€) proposé par la partie ivoirienne dans le cadre d'un contrat de désendettement et de développement (C2D).

L'Académie des sciences est activement engagée dans divers échanges scientifiques et programmes collaboratifs avec les pays d'Afrique du Nord et d'Afrique subsaharienne. Ces activités ont été initiées en 1996 par le COPED.

Promotion de la science africaine, de l'égalité et de la parité

Le COPED (Comité pour les pays en développement) a organisé à Paris un mini-forum portant sur « *la chimie face aux défis sanitaires et environnementaux en Afrique* », les 26 et 27 septembre 2017, ainsi qu'un colloque international sur le développement des mathématiques appliquées, à Rabat (Maroc), conjointement avec l'Académie Hassan II, en octobre 2017. L'Académie poursuit ses efforts en faveur de l'égalité homme-femme et de l'accès des femmes à des postes de responsabilité. Tout particulièrement en Afrique où le COPED a organisé à Dar Es Salaam en mars 2018 un colloque consacré au rôle des femmes dans l'agriculture et dans le développement économique et démographique du continent africain.

Le colloque AEMASE III de l'IAP a réuni 30 pays à Paris en octobre 2017. Ce projet vise à développer l'éducation à la science et à mettre en place, sur le modèle de *La main à la pâte*, des maisons de la science (projet des centres CESAME avec les soutiens de l'AFD et du centre de physique de Trieste). La conférence AEMASE III a insisté sur la formation des enseignants à l'enseignement fondé sur l'investigation. La France joue un rôle de leader en ce domaine par le biais de la fondation *La main à la pâte* qui a déjà servi de locomotive pour plusieurs programmes européens : les enseignants et leurs formateurs passeront quelques semaines dans les centres CESAME pour se former à l'investigation, profitant de riches échanges internationaux.

DES RELATIONS DE COOPÉRATION BILATÉRALE

L'Académie des sciences entretient des relations bilatérales avec plus d'une cinquantaine d'académies. Voici, pour la période de 2017 à 2018, une présentation non exhaustive des faits marquants de ces coopérations.

Allemagne

En plus du prix interacadémique Gay-Lussac Humboldt, et de l'action commune pour les Balkans, l'Académie des sciences entretient de nombreux échanges avec la *Leopoldina*. Un colloque franco-allemand sur l'intelligence artificielle en robotique a eu lieu en septembre 2018. Plusieurs déclarations communes ont été publiées, notamment sur l'éthique scientifique et sur les conséquences du Brexit pour la recherche.

Brésil

L'Académie des sciences du Brésil et notre académie entretiennent des relations régulières depuis de très nombreuses années. En 2018, un colloque a été organisé par les deux académies à Manaus, en Amazonie, sur le thème d'actualité de la biodiversité. L'Académie des sciences de France avait envoyé neuf représentants : cinq académiciens, un correspondant et trois invités extérieurs.

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, se sont tenues en 2017 et 2018 trois réunions, auxquelles a activement pris part l'Académie des sciences (troisième conférence scientifique des Balkans occidentaux organisée à Paris du 14 au 16 juin 2017 ; sommet intergouvernemental des Balkans occidentaux en juillet 2017, et enfin quatrième conférence scientifique des Balkans occidentaux, les 30 mai et 1^{er} juin 2018, à Rome). Un consensus a été obtenu autour de l'idée de créer une fondation de recherche, la *Western Balkans Research Foundation*, qui serait dédiée aux jeunes scientifiques de la région et qui pourrait leur permettre de faire croître leur équipe tout en développant des liens avec les laboratoires européens.

Chine

En août 2017, l'Académie des sciences a publié avec l'Académie chinoise d'ingénierie et l'Académie des technologies de France un rapport sur l'énergie nucléaire. Celui-ci couvrait les nombreux aspects de cette énergie et proposait des recommandations conjointes, essentiellement techniques, sur son orientation future. Il s'agissait de donner un aperçu objectif de nombreuses questions scientifiques et technologiques relatives à ce sujet. L'Académie reçoit par ailleurs régulièrement des délégations de la *Chinese Academy of Science* et dans le cadre de l'accueil « des personnes de talents » de nombreuses délégations françaises se sont rendues dans plusieurs villes chinoises organisatrices d'événements scientifiques, commerciaux et médiatiques.

Corée du Sud

Le 20 février 2018, l'Académie des sciences et l'Académie coréenne des sciences et de la technologie ont organisé conjointement à l'Institut de France un symposium intitulé « *Machine learning for artificial intelligence* ». Celui-ci a mis en évidence la diversité des applications et des approches algorithmiques au service des progrès de l'apprentissage automatique. Différents sujets tels que la reconnaissance visuelle, l'imagerie cérébrale et la bioinformatique ont été abordés par des experts des deux pays.

Cuba

En 2017, les Académies des sciences de France et de Cuba ont célébré le premier forum franco-cubain des sciences, des technologies et de

l'innovation, tenu à La Havane du 10 au 12 avril. Une délégation française de l'Académie des sciences, du CNRS, du GID, du CNES, de l'Inserm, de l'IRD, du CIRAD et du Centre des arts d'Enghien-Bains était conduite par Mme Catherine Bréchnignac, Secrétaire perpétuel et Ambassadeur délégué à la science, la technologie et l'innovation. Le programme d'échanges s'est déroulé autour de trois grandes thématiques : le transfert de technologies, la science et la santé, et les sciences humaines et sociales.

Inde

L'accord de 1993 avec l'INSA (*Indian National Science Academy*) a été renouvelé en juillet 2018. Il permet à deux scientifiques indiens de venir 10 jours en France et réciproquement. En 2018, l'Académie a accueilli le professeur Gadre de l'université de Pune et le professeur Tripathi de l'Institut des plantes aromatiques de Bénarès. Par ailleurs, une aide a été donnée au CEFIPRA pour la promotion des bourses de master Raman-Charpak. Enfin le délégué aux relations internationales a représenté l'Académie au « *Science Summit* » organisé à Delhi lors de la visite officielle du président de la République, Emmanuel Macron en mars 2018.

Israël

Des événements majeurs ont été organisés dans le cadre de l'année croisée France-Israël : la journée des Nobles, médaille Fiels et prix Abel le 19 juin 2018, puis un symposium scientifique rassemblant l'université de Strasbourg, Israël et l'Académie des sciences les 24 et 25 octobre 2018 (voir page 37).

Italie

Le 15 février 2017, la conférence « Dernières nouvelles du Cosmos », organisée conjointement par l'*Accademia Nazionale dei Lincei* et l'Académie des sciences, est revenue sur les dernières avancées dans le domaine de la cosmologie avec Paolo de Bernardis, astrophysicien de l'université de Rome « *La Sapienza* », et Thibault Damour, académicien et physicien de l'Institut des hautes études scientifiques.

De plus, le 8^e forum du GID Parménides s'est tenu du 21 au 23 mars 2017 à Gênes.

Enfin, le centre de physique de Trieste a accueilli le premier atelier de la coopération avec l'Afrique dans le programme CESAME.

Liban

L'Académie des sciences du Liban est une institution reconnue par décret du gouvernement libanais en août 2007, qui a pour objectif de contribuer directement à la croissance, à la revigoration et la diffusion des sciences au Liban, et à favoriser une culture scientifique de classe mondiale. Elle a été largement façonnée à l'image de l'Académie des sciences française qui l'aide à se développer à travers de programmes communs. Dans cette perspective, des discussions ont été menées en vue de la création d'un prix franco-libanais.

République tchèque

En mars 2017, le président de l'Académie tchèque, Jiri Drahos, a invité plusieurs académies et personnalités scientifiques européennes à un forum consacré aux « *perspectives de la recherche européenne au-delà de 2020* ». L'Académie des sciences a contribué aux échanges concernant la recherche dans des organismes extra-universitaires avec une présentation sur un sujet capital : « *Open science, open data* ».

Royaume-Uni

Alors que la nature exacte et l'organisation des relations futures entre le Royaume-Uni et l'Union européenne étaient – et sont encore –

incertaines, l'Académie des sciences s'est particulièrement investie sur la question du Brexit et de ses possibles conséquences sur la recherche.

En janvier 2018, les académies des sciences d'Allemagne (*Leopoldina*), de France et du Royaume-Uni (*Royal Society*) ont réaffirmé ensemble, dans un communiqué commun, leur confiance dans l'unité de la science et de la recherche scientifique dans toute l'Europe. Elles ont souligné le besoin d'une collaboration continue, de la mobilité des chercheurs, et des échanges scientifiques entre tous les pays européens. Elles ont appelé les gouvernements du Royaume-Uni et des autres pays européens ainsi que la Commission européenne à soutenir la continuité des coopérations et les interactions entre chercheurs. En octobre 2018, dans une déclaration adressée à la Commission européenne, l'Académie des sciences a en outre réaffirmé la nécessité de préserver l'intégrité du système scientifique du Royaume-Uni et des pays de l'Union Européenne, cela malgré le Brexit, pour éviter un choc aux conséquences majeures sur le développement de la science en Europe qui réduirait à terme la compétitivité de nos économies.

Russie

En 2017 et 2018, l'activité internationale de l'Académie des sciences a été marquée par de nombreux échanges et commémorations avec la Russie. Les premiers ont notamment célébré le 300^e anniversaire de la visite en France du Tsar de Russie Pierre Le Grand et de son élection à l'Académie, en 1717. L'Académie des sciences a ainsi reçu le 20 mars 2017 la visite exceptionnelle d'une délégation russe. Le 5 octobre 2017 a également été inauguré à l'Institut de France un buste de Pierre le Grand. Le 31 octobre 2017, à l'occasion de la visite en Russie de Mme Catherine Bréchnignac, les deux académies des sciences ont signé un accord, les engageant à travailler conjointement afin de favoriser le développement de la science dans le monde et en particulier entre la France et la Russie. Enfin, le 25 mai 2018, dans le cadre de la visite officielle du président de la République Emmanuel Macron en Russie et du Forum économique de Saint-Petersbourg, les académies des sciences française et russe ont signé un « mémorandum d'entente », prévoyant notamment des échanges dans les domaines de la physique et de l'astrophysique, des sciences de la vie, en mathématique et informatique, en sciences océanographiques et en sciences et technologies pour l'étude du patrimoine culturel.

Soudan

Dans le cadre d'une visite organisée par l'Ambassade de France au Soudan en mars 2017, l'Académie des sciences a reçu, sous la coupole de l'Institut de France, la visite d'une délégation soudanaise, composée de six vice-chanceliers, présidents d'universités soudanaises ainsi que du directeur général de la recherche scientifique. L'objectif de cette visite était de présenter aux interlocuteurs français la qualité éminente de la recherche soudanaise, mais aussi de mieux faire connaître aux représentants soudanais le fonctionnement de l'enseignement supérieur français et son articulation avec la recherche.

Taiwan

Le jury des prix franco-taiwanais, co-présidé par Sébastien Candel, s'est réuni en 2017 et 2018 à Taipei. L'année 2018 a aussi été l'occasion de fêter, dans le cadre d'un festival scientifique, les vingt ans du prix franco-taiwanais et les dix ans de coopération entre l'Agence nationale de la recherche (ANR) et le ministère de la Science et de la Technologie (MOST). Le gouvernement de Taiwan a invité le délégué aux relations internationales au STS-Forum de Taipei en novembre 2018 pour célébrer le 75^e anniversaire de l'Academia Sinica.

LES RÉSEAUX 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 (ISC et IAP) et européens (EASAC et SAPEA). L'Académie est 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.



Création du Conseil International de la Science (ISC)



La fusion entre l'ICSU (*International Council for Science*) et l'ISSC (*International Social Science Council*) a donné naissance en juillet 2018 à l'*International Science Council* (ISC). Cette nouvelle organisation non gouvernementale, siégeant à Paris, regroupe désormais 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. L'Académie des sciences et l'Académie des sciences morales et politiques représentent la France au sein de cette institution.

Cette fusion fut l'occasion d'une rencontre internationale d'envergure organisée conjointement par l'ISC et l'Académie du 3 au 5 juillet 2018. Elle a été honorée par la présence de SAS le Prince Albert II de Monaco et de nombreuses personnalités des mondes scientifiques et politiques telles que Thierry Coulhon, Cédric Villani, Esther Duflo et Audrey Azoulay.

ALLEA

Le réseau *All European Academies* (ALLEA) regroupe une soixantaine d'Académies - sciences, sciences humaines et sociales, humanités - de 40 pays appartenant à la zone couverte par le Conseil de l'Europe. Par le biais de ses comités permanents, il consacre notamment ses travaux aux thématiques Éthique et science, Éducation aux sciences et Propriété intellectuelle. Le 4 septembre 2017 a eu lieu l'Assemblée générale d'ALLEA à Budapest, à l'Académie hongroise des sciences et était organisée en collaboration avec la *Young Academy of Europe* sur le thème « Durabilité et résilience ».

EASAC

L'EASAC (*European Academies Science Advisory Council*) est le conseil scientifique des Académies des sciences européennes. Il travaille pour éclairer les décideurs au moyen de rapports, avis, déclarations et recommandations, diffusés auprès du public. Catherine Césarsky en a été élue vice-présidente. Il assure le lien avec SAPEA, qui conseille le représentant de la science à l'Union européenne.

Changement climatique et éducation



En 2017, l'Académie des sciences de France a proposé à l'ensemble des académies des sciences du monde, rassemblées au sein de l'IAP (*The InterAcademy Partnership*), de formuler et d'adopter une résolution détaillant des actions concrètes en faveur de l'éducation au changement climatique. Cette initiative a été menée dans la droite ligne de l'accord historique de Paris sur le climat (2015) et dans la perspective du *One Planet Summit* de 2017. Cette déclaration a notamment mis en avant l'urgente nécessité d'éclairer la jeunesse sur la réalité du changement climatique et ses enjeux, en lui prodiguant une éducation interdisciplinaire. Elle a souligné l'appui à apporter aux professeurs par des outils pédagogiques spécifiques et a proposé des perspectives d'engagement et d'action pour la jeunesse.

STS forum

Fondé en 2004 et présidé par Koji Omi, le *Science and Technology in Society* – STS forum réunit chaque année les décideurs des mondes politiques, académiques et industriels du monde entier. Il vise à fournir un nouveau mécanisme pour des discussions ouvertes sur une base informelle et à créer un réseau qui permettrait, à terme, de résoudre les nouveaux types de problèmes découlant de l'application de la science et de la technologie. C'est aussi une plateforme d'identification et de mise en valeur des jeunes talents de la recherche. Le président de l'Académie des sciences pour 2017 et 2018, Sébastien Candel, ainsi que les académiciens François Gros et Jules Hoffmann sont membres de son bureau.

NASAC : Afrique et développement durable

L'Académie des sciences a en mars 2018 co-organisé avec le réseau des académies de sciences africaines (NASAC) un forum « Femmes et développement durable en Afrique » à Dar es Salaam en Tanzanie. L'événement a donné lieu à une déclaration officielle, dont l'objectif est de renforcer le rôle et la place des femmes africaines dans le développement durable, économique et culturel de leurs pays. Cet événement faisait suite à un colloque

tenu à Paris en 2017 sur le thème « Dividende démographique et fécondité en Afrique Subsaharienne ». Organisé conjointement par l'Académie des sciences, l'Ined, l'IRD et l'UMR 201 (université Paris 1 & IRD) en partenariat avec l'Agence française de développement (AFD), l'événement avait proposé un panorama des raisons de la croissance démographique soutenue en Afrique subsaharienne et des enjeux économiques, sociaux et politiques qu'elle implique.

Conférence internationale sur les mathématiques et leurs applications à des questions de développement (MADEV) au Maroc



Du 16 au 19 octobre 2017 s'est tenue à Rabat, la conférence « Mathématiques appliquées à des questions de développement » organisée conjointement par l'Académie Hassan II des Sciences et des Techniques et l'Académie des sciences de France. Le colloque a souligné le rôle central des mathématiques, langage commun entre les disciplines, qui met en avant l'universalité du discours scientifique et permet de répondre aux grands enjeux de développement.

LES PRIX INTERNATIONAUX

Les prix internationaux que décerne l'Académie des sciences contribuent à part entière à son activité internationale. Parmi ces prix internationaux, citons le prix Gay-Lussac Humbolt avec l'Allemagne, le prix Descartes-Huygens avec les Pays-Bas, le prix Franco-taiwanais et le prix Lounsbury avec les États-Unis. En juin 2018, l'Académie a ainsi organisé en grande salle

des séances la cérémonie de remise du prix Richard Lounsbury, décerné conjointement par l'Académie des sciences et la *National Academy of Sciences* américaine (NAS), et remis une année sur deux à un scientifique américain ou français pour récompenser les réalisations remarquables de savants français et américains en biologie et en médecine.

LIENS AVEC LES MINISTÈRES

Les actions internationales de l'Académie font l'objet de concertations – et parfois de soutiens – avec le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères (MEAE), le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) et l'Agence française de développement (AFD). Ainsi le MEAE

soutient activement et financièrement le GID et le MESRI soutient les actions de l'Académie en faveur du G7 et son action envers les objectifs du développement durable. L'AFD et l'Académie ont signé un protocole d'accord sur les actions scientifiques en Afrique subsaharienne.



STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT

LES 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.

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.

Le Bureau et les délégations en 2017 et 2018



Catherine Bréchnignac

Secrétaire perpétuel 1^{ère} division



Pascale Cossart

Secrétaire perpétuel 2^e division



Sébastien Candel

Président



Pierre Corvol

Vice-président



Daniel Ricquier

Vice-président
délégué aux relations internationales
(DRI) (jusqu'en février 2017)



Catherine Césarsky

Vice-présidente
déléguée aux relations internationales
(DRI) (de février 2017 à janvier 2018)



Olivier Pironneau

Vice-président
délégué aux relations internationales
(DRI) (depuis janvier 2018)



Eric Westhof

Délégué à l'éducation et à la formation
(DEF)



Alain-Jacques Valleron

Délégué à l'information scientifique
et à la communication (DISC)
(jusqu'en août 2018)



Didier Roux

Délégué à l'information scientifique
et à la communication (DISC)
(depuis octobre 2018)

Organisation générale



DIX-HUIT NOUVEAUX MEMBRES EN 2017

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 2017, l'Académie des sciences a élu 10 nouveaux membres dans la première division (sciences mathématiques et physiques, sciences de l'univers, et leurs applications) et 8 dans la seconde (sciences chimiques, biologiques et médicales, et leurs applications). Les 18 nouveaux membres ont été solennellement reçus sous la coupole de l'Institut de France le 29 mai 2018.



Les membres élus en 2017

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES, SCIENCES DE L'UNIVERS, ET LEURS APPLICATIONS

Section de mathématique

Alice Guionnet, directrice de recherche au CNRS, unité des mathématiques pures et appliquées, ENS Lyon

Jean-Loup Waldspurger, directeur de recherche au CNRS, Institut de mathématiques de Jussieu, UPMC, Paris

Section de physique

Jean-Philippe Bouchaud, professeur à l'École polytechnique, Physique statistique et systèmes complexes, École polytechnique Palaiseau

Christophe Salomon, directeur de recherches au CNRS, laboratoire Kastler Brossel, ENS Paris

Section des sciences mécaniques et informatiques

Éric Moulines, professeur à l'École polytechnique, Centre de mathématiques appliquées, École polytechnique, Palaiseau

Benoît Perthame, professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie, laboratoire Jacques-Louis Lions, UPMC, Paris

Jean-Paul Laumond, directeur de recherche au CNRS, laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS), Toulouse - élu autre titre de l'inter-section des applications des sciences

Section des sciences de l'univers

François Forget, directeur de recherche au CNRS, laboratoire de météorologie dynamique, Institut Pierre Simon Laplace, UPMC, Paris

Jean Jouzel, directeur de recherche émérite au CNRS, laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, CEA, Gif-sur-Yvette

Éric Calais, professeur à l'École normale supérieure, département de géosciences, ENS, Paris – élu autre titre de l'inter-section des applications des sciences

SCIENCES CHIMIQUES, BIOLOGIQUES ET MÉDICALES, ET LEURS APPLICATIONS

Section de chimie

Ilan Marek, professeur de la faculté Schulich de chimie, *Technion Israel Institute of Technology*, Haifa

Janine Cossy, professeur de chimie à l'ESPCI Paris, laboratoire de chimie organique, Paris

Section de biologie moléculaire et cellulaire, génomique

Emmanuelle Charpentier, professeur à la fondation Alexander von Humboldt, Institut Max-Planck de biologie infectieuse de Berlin

Éric Karsenti, directeur de recherche émérite au CNRS, *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL), Heidelberg

Section de biologie intégrative

Alain Chedotal, directeur de recherche à l'Inserm, Institut de la vision, Inserm-CNRS, Paris

Francis-André Wollman, directeur de recherche au CNRS, Institut de biologie physico-chimique, CNRS, Paris

Section de biologie humaine et sciences médicales

Olivier Hermine, professeur à l'université Paris Descartes, Institut Imagine, Hôpital Necker, Paris

Dominique Costagliola, directrice de recherche à l'Inserm, Institut Pierre Louis d'épidémiologie et de santé publique, Inserm, UPMC, Paris

ANNEXE : SÉANCES ET COLLOQUES TENUS EN 2017 ET 2018

Colloques, conférences et débats par et pour la communauté scientifique

- La fantastique aventure de Rosetta sur la comète – 24/01/2017
- Le microbiote intestinal : « Ces bactéries qui nous gouvernent » – 30/01/2017
- Le système immunitaire : un rempart contre le cancer – 7/02/2017
- Les problèmes éthiques associés à la modification des organismes par la technologie CRISPR-Cas9 – 21/02/2017
- Les 3 prix Nobel 2016 de chimie, Jean-Pierre Sauvage, James Fraser Stoddart et Bernard L. Feringa, à l'Académie des sciences – 07/03/2017
- Confiance et défiance vis-à-vis des vaccins – 21/03/2017
- Cérémonie de remise du prix Gay-Lussac Humboldt 2016 : conférences d'Hermann Matthies et Albrecht Poglitsch, lauréats 2016, dans les domaines des sciences du numérique et de l'astronomie – 28/03/2017
- Physique des particules : le Modèle Standard et au-delà – 18/04/2017
- Symbiose et cohabitation – 25/04/2017
- Conférences d'Elisabetta Dejana et Elisabeth Tournier-Lasserre, lauréates du prix Lefoulon Delalande 2016 dans le domaine cardiovasculaire et de Claude Desplan, lauréat du prix Charles Léopold Mayer 2016 dans le domaine de la biologie moléculaire – 02/05/2017
- Les simulations « frontières » en mécanique des solides et des fluides – 09/05/2017
- Les enjeux scientifiques de l'éthique du numérique – 23/05/2017
- Les Grandes Avancées Françaises en Biologie présentées par leurs auteurs 2017 – 06/06/2017
- Les catastrophes naturelles : observations spatiales et prévisions – 13/06/2017
- Atelier Sciences et matériaux anciens – 04/07/2017
- Exposés scientifiques de Svante Pääbo et Alessandro Morbidelli, associés étrangers élus en 2015 – 19/09/2017
- Exposés scientifiques de Max Cooper, Hans Clevers et Sandra Diaz, associés étrangers élus en 2015 – 26/09/2017
- Exposés scientifiques de Michael Brady et Véronique Dehant, associés étrangers élus en 2015 – 17/10/2017
- D'Alembert : tricentenaire du mathématicien et philosophe des Lumières – 14/11/2017
- Mathématiques, mégadonnées et santé : l'exemple du cancer – 28/11/2017
- Partage des savoirs et perspectives de recherche dans le cadre de la 7^e rencontre nationale Recherche et Association de malades – 9/12/2017
- 30^e édition du prix Roberval – Remise du prix Enseignement supérieur à l'Académie des sciences à Paris – 16/01/2018
- Bioinspiration, la Nature comme modèle – 23/01/2018
- Les trous noirs : leur nature, et leur rôle en physique et en astrophysique – 13/02/2018
- Machine Learning for Artificial Intelligence
- Fourier et la science d'aujourd'hui – 13/03/2018
- Les anticorps monoclonaux thérapeutiques – 03/04/2018
- Recherche thérapeutique et modèles animaux – 10/04/2018
- Calcul, communication, simulation et métrologie quantiques - Des principes aux réalisations concrètes – 15/05/2018
- L'évolution du vivant et de la biodiversité - Des mondes fossiles à la biodiversité contemporaine – 22/05/2018
- Les grandes avancées françaises en biologie présentées par leurs auteurs 2018 – 05/06/2018
- Prix Richard Lounsbery 2018 – Prolifération et morphogenèse des tissus épithéliaux, par Yohanns Bellaïche, lauréat 2018 / *The value of science in public policy*, par Marcia McNutt, présidente de la National Academy of Sciences – 12/06/2018
- The future of nuclear energy in a carbon-constrained world Findings from a new MIT-Study – 4/09/2018
- Robotics AI Data Science versus Motion Intelligence – 5/09/2018
- Dynamique des systèmes planétaires, satellitaires et galactiques – 25/09/2018
- Le cerveau et les espaces – 09/10/2018
- Gérard Mourou, lauréat français du prix Nobel de physique 2018, donne une conférence à l'Académie des sciences – 06/11/2018
- Les maladies neurodégénératives sont-elles d'origine infectieuse ? – 13/11/2018
- La science hors murs au XIX^e siècle – 29/11/2018
- Le nouveau système international d'unités (SI) fondé sur un choix de constantes physiques fondamentales – 04/12/2018
- Environnement et développement postnatal – 11/12/2018
- Protection des végétaux en Afrique-subsaaharienne – 13-14/12/2018
- Hommage à Jean-Pierre Kahane – 18/12/2018

Colloques sur l'enseignement des sciences

- Évaluation de l'enseignement fondé sur l'investigation, du raisonnement scientifique et de l'esprit critique, colloque organisé conjointement par l'Académie des sciences et la Fondation La main à la pâte en partenariat avec la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et le réseau des Maisons pour la science – 07/12/2017
- L'enseignement des mathématiques à l'école primaire, colloque organisé par l'Académie des sciences en collaboration avec la Fondation *La main à la pâte* et le réseau des IREM – 12/12/2018

Conférences pour les lycéens

- Nombres et figures, définitions et énoncés, par Jean-Pierre Kahane – 14/03/2017
- Qu'est-ce qu'un changement climatique ?, par Jean-Claude Duplessy – 30/05/2017
- La chimie douce : quand la nature inspire la Science, par Jacques Livage – 10/10/2017
- Vieillesse : un mouvement perpétuel ?, par Alice Guionnet – 13/03/2018
- Éducation, villes et changement climatique, par Pierre Léna – 05/07/2018
- Être dans la Lune et faire des plans sur la comète : à quoi peut bien servir l'exploration du système solaire ?, par François Forget – 09/10/2018

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

- Que voit-on dans notre cerveau en 2017 ?, par Denis Le Bihan – 10/01/2017
- Jongler avec des atomes et des photons : la passion d'une vie de chercheur, par Serge Haroche – 28/02/2017
- Réparer la vue, « la fin des commencements », par José-Alain Sahel – 28/03/2017
- Recherche Clinique et Neurosciences, par Alim-Louis BENABID – 02/05/2017

- L'infection est un ménage à trois : pathogène, microbiote et hôte, par Philippe Sansonetti – 23/05/2017
- La Grande Histoire de l'Homme, la petite histoire d'un homme, par Yves Coppens – 27/06/2017
- Les nanosciences, par Catherine Bréchnignac – 26/09/2017
- VIH/Sida, Émergence d'infections : des défis de la mondialisation, par Françoise Barré-Sinoussi – 17/10/2017
- Allons-nous bientôt manquer d'eau ?, par Ghislain De Marsily – 07/11/2017
- Exoplanètes, d'autres mondes, d'autres Terres ?, par Pierre Léna – 12/12/2017
- Médecine de précision des cancers : thérapies ciblées, immunothérapie, cellules souches, par Daniel Louvard – 23/01/2018
- La combustion : questions brûlantes pour l'énergie et la propulsion aéronautique et spatiale, par Sébastien Candel – 13/02/2018
- Savants réfugiés : comment, à Paris en 1938, la physique quantique devint visible à l'œil nu, par Sébastien Balibar – 27/03/2018
- Découverte, invention, innovation : le lien entre recherche fondamentale et innovation technologique, par Didier Roux – 22/05/2018
- La Terre, une planète pas comme les autres, par Anny Cazenave – 26/06/2018
- Peut-on réorganiser son génome ? Une piste pour comprendre l'apparition des cancers, par Geneviève Almouzni – 25/09/2018
- Les pieds sur Terre, la tête dans les étoiles : un parcours en astrophysique, par Catherine Cesarsky – 06/11/2018
- De la Matière à la Vie : Chimie ? Chimie !, par Jean-Marie Lehn – 11/12/2018

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

- Histoire de l'âge de la Terre, par Sébastien Candel et Jacques Jouanna – 17/01/2017
- Les multiples facettes de Condorcet, par Jean-Pierre Kahane et Marianne Bastid-Bruguière – 07/03/2017
- Claude Bernard et la médecine expérimentale, par Pascale Cossart et Hélène Carrère d'Encausse – 16/05/2017
- L'espace a-t-il trois dimensions ?, par Pascale Cossart et Laurent Petitgirard – 03/10/2017
- La plus ancienne voix humaine restituée : Edouard-Léon Scott de Martinville, par Catherine Bréchnignac – 05/12/2017
- Les multiples facettes d'Arago (1786 - 1853), par Pascale Cossart et Pierre Léna – 12/07/2018
- Les coupoles, par Pascale Cossart et Laurent Petitgirard – 09/10/2018
- Changeons d'étalon !, par Christian Bordé – 04/12/2018

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 et de la Recherche
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 2017 et 2018,

CMA France, ENGIE, Fidexi, Fondation Sanofi Espoir, Fondation Swiss Life,
Kedge Business School, Kepler Cheuvreux et Nova,
qui ont financé l'organisation et la tenue de deux événements majeurs en 2018 :
Les Rencontres Capitales et le forum « Femmes et développement durable en Afrique ».

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 : 2-909344-38-X

Crédits photographiques :

Couverture : Simon Cassanas // Editorial et mot du président : DR ; Institut Pasteur – Micheline Pelletier ; DR // Temps forts : J. Agnel ; DR ; Tomfry – Adobe stock ; Irène de Rosen // Éclairer, conseiller : Institut de France ; DR ; M. Kabakou – Adobe stock ; Nadalina - Adobe stock ; REDPIXEL – Adobe stock ; vchalup – Adobe stock ; J. Swanepoel – Adobe stock ; galjan - Adobe stock ; K. Ragozina – Adobe stock ; fox17 – Adobe stock ; DR // Encourager la vie scientifique : DR ; didesign – Fotolia ; generalfmv – Fotolia ; rolffimages - Fotolia ; cherezoff - Fotolia ; Photobank - Fotolia ; lucadp sdecoret – Adobe stock ; M. Andreu 2017 ; akarb – Fotolia ; DR ; Fotoliaxrender – Adobe stock ; JacobST ; sakkmasterke – Adobe stock ; D. Schweinert – Adobe stock ; MG – Adobe stock ; jonnysek – Fotolia ; École polytechnique – J. Barande - Rimon ; Georgios Kollidas – photogl - Fotolia ; Daniel Etzold - Fotolia ; B.Eymann - 2015 A. Ostrovsky ; S. Cassanas // Promouvoir l'enseignement des sciences : wavebreakMediaMicro – Adobe stock ; contrastwerkstatt – Adobe stock ; DR ; contrastwerkstatt - Fotolia ; Studio Chlorophylle – Fotolia ; Sensay – Adobe stock ; Prod. Numérik- Fotolia ; photo La main à la pâte ; A. Gregor – Fotolia ; S. Nivens – Adobe stock ; DR ; Rawpixel Ltd. – Fotolia // Transmettre les connaissances : lovelyday12 – Adobe stock ; J. Agnel ; Académie des sciences ; Office Tourisme Hendaye – P. Laplace ; DR ; Delisle // Favoriser les collaborations internationales : S. Nivens – Adobe stock ; DR ; DR ; A. Burmakin – Fotolia ; DR ; G.Paire - Adobe stock ; Alexmar – Fotolia // Structure et fonctionnement : Institut de France ; DR.

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



En couverture : détail de l'habit d'un académicien des sciences.

Lors des cérémonies solennelles, tenues sous la coupole de l'Institut de France, les académiciens ont coutume de revêtir cet « habit vert », dessiné par Napoléon Bonaparte et brodé de feuilles et de fruits d'olivier, symbolisant la sagesse.

Académie des sciences
23, quai de Conti
75006 Paris