

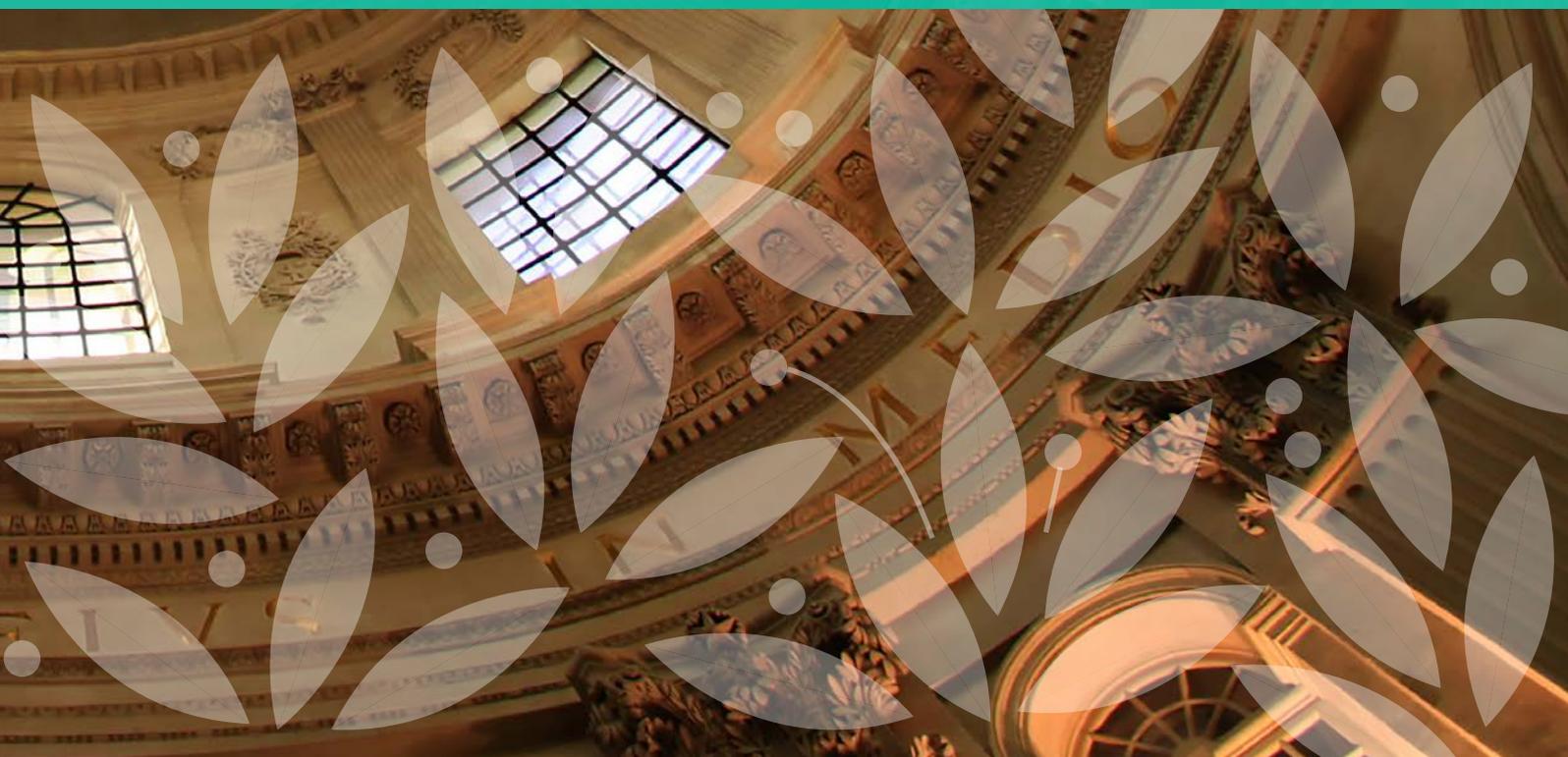


INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



2020

RAPPORT D'ACTIVITÉ



L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Créée par Colbert en 1666, l'Académie des sciences est une assemblée de scientifiques, choisis parmi les plus éminents spécialistes français et étrangers. Elle conduit des réflexions relatives aux enjeux politiques, éthiques et sociétaux que posent les grandes questions scientifiques, actuelles et futures. Elle réfléchit, anticipe, explique et se prononce, notamment à travers des avis et des recommandations, marquant quand cela est nécessaire des prises de position.

Ses travaux visent à fournir un cadre d'expertise, de conseil et d'alerte, sur lequel peuvent s'appuyer les politiques publiques, et plus largement à éclairer les débats et les choix de notre société. L'Académie des sciences soutient en outre la recherche, s'engage pour la qualité de l'enseignement des sciences et encourage la vie scientifique sur le plan international.

280 membres* | **105** associés étrangers* | **67** correspondants*

+ de **355** ans d'existence | **1** revue scientifique historique, déclinée en **7 séries** : *Les Comptes Rendus*

3 demeures au riche patrimoine historique & scientifique : le château-observatoire Abbadia, le domaine du Ry-Chazerat, la maison de Louis Pasteur à Arbois

*chiffres au 25 juin 2021



8 sections disciplinaires | **1** inter-section des applications des sciences | **2,5** km de rayonnages d'archives

+ de **70** prix et récompenses distribués chaque année, pour un montant global moyen d'**1 million d'euros**

Une des **5** académies siégeant à l'Institut de France, aux côtés de l'Académie française, l'Académie des sciences morales et politiques, l'Académie des Beaux-Arts & l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

LE MOT DU PRÉSIDENT



PATRICK FLANDRIN
Président de l'Académie des sciences

Grand colloque sur le climat, « Académie en région » à Lyon, l'année dernière avait commencé pour l'Académie des sciences comme à l'accoutumée, c'est-à-dire riche d'activités, de projets et de promesses de rencontres. C'était compter sans la pandémie de Covid-19 qui a très vite donné à 2020 un tour bien particulier, bousculant nos vies professionnelles autant que personnelles et plaçant l'urgence sanitaire au cœur des préoccupations de tous et de chacun.

Cette situation exceptionnelle a mis la science sur le devant de la scène d'une façon aussi inattendue qu'éclatante, mettant en lumière le rôle-clé qu'elle offre à nos sociétés pour affronter des crises de grande ampleur. Forte d'attentes et porteuse d'espoirs, la science s'est ainsi retrouvée au cœur de l'actualité et de la décision politique, avec son lot parfois de controverses montrant à quel point du chemin reste à parcourir pour qu'elle trouve une place naturelle et bien comprise dans le débat public.

Fidèle à sa mission de promotion de la science dans la société et de diffusion des savoirs, l'Académie s'est employée à éclairer en temps réel les recherches en cours, rappelant les principes fondamentaux de la méthode scientifique et la nécessité de s'appuyer sur des faits et des résultats validés, en n'oubliant pas que les succès obtenus de manière extraordinairement rapide ont été le fruit d'un travail préalable au temps long, opiniâtre et beaucoup moins visible.

Soumise aux contraintes sanitaires ne lui permettant plus de tenir ses réunions et événements en présence, l'Académie a aussi dû se réinventer dans son fonctionnement, mettant en place et s'appropriant très vite les outils de rencontres à distance offerts par les moyens modernes de communication. Cette évolution numérique était déjà en ligne de mire avant la pandémie, mais cette dernière lui a donné une accélération et une mise en œuvre à grande échelle qui ont permis des participations

et des audiences plus fournies que jamais.

Dévolue pour une grande part à la Covid-19, l'activité de l'Académie s'est aussi déployée dans de nombreuses autres directions via ses comités et groupes de travail dédiés à des préoccupations autant sociétales que d'actualité scientifique, qu'il s'agisse d'énergie, d'environnement, de numérique ou d'intelligence artificielle. Avis, rapports et recommandations sont à la clé de ces réflexions collégiales qui tirent parti de l'indépendance et de la multidisciplinarité propres à l'Académie.

La science est bien sûr d'abord l'affaire des scientifiques, mais elle concerne tous les citoyens et on ne peut que réaffirmer la nécessité de tisser des liens éclairés entre la science et la société. L'Académie des sciences s'est toujours mise au service de cette ambition et, aujourd'hui plus que jamais, elle s'emploie avec détermination à en faire une réalité concrète.

ÉDITORIAL



PASCALE COSSART & ÉTIENNE GHYS
Secrétaires perpétuels

En 2020, la crise sanitaire mondiale de Covid-19 bouleverse nos sociétés. Habitée aux seconds rôles, la science se retrouve brusquement portée au premier plan de la scène publique. On attend d'elle une solution. LA solution, peut-être.

À la surprise générale, elle ne livre pas une vérité, aboutie et absolue, mais révèle toute sa complexité : elle doute, débat, hésite, s'interroge, et se bouscule, aussi, parfois. C'est peut-être ce qui l'amène à être remise en cause par certains, qui lui préfèrent des opinions tranchées, voire des croyances fabriquées. De manière paradoxale, elle devient autant décriée et salvatrice. Au fil du temps, on découvre, ou redécouvre, que ces polémiques, ces débats contradictoires entre scientifiques, font partie intégrante de sa construction. C'est ainsi qu'elle avance. Et c'est de cette remise en cause permanente qu'elle tire sa force.

La science peut et doit tenir le rôle de boussole, pour éclairer

nos choix et guider nos décisions. Elle doit également être un rempart pour battre en brèche tous les obscurantismes. Consciente de ces enjeux, l'Académie des sciences s'est fortement mobilisée pour répondre, réagir et informer, au cours de cette année hors norme. La cellule Coronavirus qu'elle a mise en place a fait appel à de nombreux experts, parmi ses membres mais également au sein de la communauté scientifique, pour donner des webconférences gratuites et accessibles à tous, rendre des avis et recommandations à l'égard du pouvoir public, ou encore fournir des ressources de référence sur la pandémie. Autre temps fort de l'année, la tenue en janvier 2020 du colloque « Face au changement climatique, le champ des possibles », s'est également inscrite dans cette dynamique. Loin des certitudes et des solutions prêtes à l'emploi, dans un souci de pédagogie et d'information, l'Académie a proposé, grâce aux interventions d'une vingtaine d'experts de renom, un instantané des pro-

blématiques liées à l'urgence climatique.

La science, en constant renouvellement, révèle ainsi toute sa portée, en tant qu'outil citoyen, pour une meilleure compréhension de notre époque et de ses enjeux pour les générations à venir. À travers ses travaux et productions, l'Académie des sciences s'emploie, au quotidien, à le démontrer et le promouvoir, pour accompagner chacun dans ce grand décryptage.





PAGE 8

2020 :
RETOUR SUR
UNE ANNÉE
DE PANDÉMIE

PAGE 10

AVIS,
RAPPORTS
& RECOMMANDATIONS

PAGE 12
L'activité d'expertise
& de conseil
à l'Académie
des sciences

PAGE 13
Rapports, avis &
recommandations
en 2020

PAGE 18

ANIMATION
DE LA VIE
SCIENTIFIQUE :
PRIX &
PUBLICATIONS

PAGE 20
Publications
scientifiques

PAGE 21
Distinctions &
récompenses
remises par l'Académie
des sciences

PAGE 25
Les prix scientifiques
des fondations
de l'Institut de France

PAGE 26

CONFÉRENCES
& ÉVÉNEMENTS

PAGE 28
Grands événements
& séances
exceptionnelles

PAGE 32
Les cycles
de conférences

PAGE 34

PROMOTION DE
L'ENSEIGNEMENT
DES SCIENCES

PAGE 36
L'Académie &
l'enseignement
des sciences

PAGE 38
Avis et rapports
concernant
l'enseignement
des sciences

PAGE 40
Les prix
concernant
l'enseignement
des sciences

PAGE 42

ACTIVITÉS
INTERNATIONALES

PAGE 44
Conseiller
les puissances

PAGE 45
Organisation de
l'action internationale

PAGE 47
Les réseaux
interacadémiques

PAGE 49
Prix internationaux

PAGE 50

ARCHIVES &
PATRIMOINE

PAGE 52
Les archives,
fenêtres ouvertes
sur l'histoire

PAGE 54
Des demeures
historiques
au service
de la culture
scientifique

PAGE 58

STRUCTURE &
INSTANCES
DE
FONCTIONNEMENT

PAGE 60
La gouvernance

PAGE 63
Les sections,
comités & groupes
de travail

PAGE 64
Vie administrative

| SOMMAIRE

2020

RETOUR SUR UNE ANNÉE DE PANDÉMIE

La propagation sans précédent du virus Sars-CoV2 et la pandémie mondiale de Covid-19 qui en a résulté ont fait de 2020 une année à part. La science s'y est trouvée mise en lumière, sans filtre, dévoilant au jour le jour ses avancées, mais aussi ses doutes et ses débats. Autant critiquée que porteuse d'espoirs, ses rapports à la société ont été questionnés. Consciente des interrogations qui accompagnent cette période sensible, et des attentes du public vis-à-vis du monde scientifique, l'Académie des sciences a souhaité, dès les premiers mois de la pandémie, proposer à tous un panel de ressources de référence sur la maladie.

UNE CELLULE D'EXPERTS MOBILISÉE À L'ACADÉMIE

La Cellule Coronavirus de l'Académie des sciences a été constituée début 2020, à l'initiative de Pascale Cossart, Secrétaire perpétuel, pour répondre, réagir et informer sur la pandémie de Covid-19. Réunissant une quinzaine de membres de l'Académie experts du domaine, ce groupe s'est chargé d'effectuer une veille des connaissances sur la question, d'analyser ou de proposer des avis exposant les positions de l'Académie sur des thématiques en lien avec la pandémie, et de coordonner l'organisation de conférences et la production d'autres ressources à des fins d'information et de vulgarisation.

QUESTIONS/RÉPONSES SUR LA COVID-19

Virus, traitements, stratégies vaccinales, épidémiologie, immunité, tests, traçage numérique, déconfinement... Pour répondre aux nombreuses questions soulevées par la pandémie, l'Académie des sciences a produit une série de fiches, gratuites et accessibles à tous, sur son site web, autour des différents aspects et thématiques de la pandémie. Ces ressources, s'adressant pour certaines au grand public, et pour d'autres à des experts du domaine, continuent d'être enrichies, en fonction l'évolution de situation sanitaire et des questions qu'elle pose.

PAROLE D'EXPERTS

L'Académie des sciences a organisé, au cours de l'année 2020, quatre conférences digitales dédiées à la Covid-19, dont l'une en partenariat avec l'association S³Odéon et l'Institut de France. Ces événements, gratuits et accessibles à tous, ont rassemblé, à chaque édition, de grands noms scientifiques - médecins, épidémiologistes, virologistes, chimistes -, pour répondre aux questions et aux préoccupations du public, sur différents volets de la pandémie. Ces séances interactives sont toujours disponibles sur la chaîne Youtube de l'Académie des sciences.

Lire p. 30

PRISES DE POSITION, AVIS & RECOMMANDATIONS

Le contexte sanitaire a révélé, au fil des mois, de nouveaux questionnements appelant l'éclairage de la science. Suivant sa mission historique de conseil et d'expertise, l'Académie des sciences s'est prononcée, à plusieurs reprises, pour exprimer ses recommandations, aussi auprès des autorités gouvernementales que des acteurs de la vie scientifique.

ÉCOLE & DÉCONFINEMENT AVRIL 2020

Après la décision du gouvernement de déconfiner les écoles, collèges et lycées à partir du 11 mai 2020, l'Académie des sciences a soutenu l'idée d'une gestion de l'accueil des scolaires s'appuyant sur l'appréciation des acteurs locaux, les plus à même d'organiser la possible réouverture des établissements

en fonction de leurs possibilités et contraintes propres.

Lire p. 38

COVID-19 & TRAÇAGE NUMÉRIQUE AVRIL 2020

Premier déconfinement : l'Académie des sciences s'est prononcée sur le recours aux applications de traçage numérique des contacts individuels à l'aide d'informations fournies par un smartphone. Elle a insisté sur la nécessité du caractère provisoire du dispositif pour pouvoir garantir le respect des libertés fondamentales.

Lire p. 13

ESSAIS CLINIQUES : CIBLES THÉRAPEUTIQUES, EXIGENCES MÉTHODOLOGIQUES ET IMPÉRATIFS ÉTHIQUES MAI 2020

Dans un avis commun, l'Académie

nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie des sciences ont rappelé la nécessité de la rigueur scientifique et les principes fondamentaux qui président à la réalisation de tout essai thérapeutique : le respect des règles méthodologiques, déontologiques et médicales, le respect de l'intégrité scientifique et de l'éthique de la communication des résultats.

Lire p. 14

SÉQUENÇAGE COVID-19 : POUR DES DONNÉES ACCESSIBLES À TOUS NOVEMBRE 2020

L'Académie nationale de médecine et l'Académie des sciences ont alerté les chercheurs sur la nécessité absolue de mettre plus rapidement et plus largement à disposition de la communauté scientifique les données de séquence du virus de la Covid-19.

Lire p. 16

ALAIN FISCHER, « MONSIEUR VACCINATION » DU GOUVERNEMENT

En décembre 2020, Alain Fischer, membre de l'Académie des sciences, a été nommé par le gouvernement président du conseil d'orientation de la stratégie vaccinale contre la pandémie de Covid-19 en France. Aux côtés d'Olivier Véran, ministre de la Santé, il a ainsi été chargé de mettre en place et d'expliquer le déploiement de la stratégie vaccinale décidée par le gouvernement. En 2016, déjà, Alain Fischer avait pris les

rôles du comité d'orientation de la concertation citoyenne sur la vaccination, chargé de faire des propositions pour répondre à la défiance d'une partie de la population à l'égard des vaccins. Médecin, professeur d'immunologie pédiatrique, directeur de recherche à l'Inserm, Alain Fischer est également professeur à la chaire de médecine expérimentale du Collège de France et membre de l'Académie nationale de médecine.





AVIS, RAPPORTS & RECOMMANDATIONS

L'Académie entretient une réflexion sur les grandes questions scientifiques, actuelles et futures. Elle réfléchit, anticipe, explique et se prononce sur l'organisation de la recherche, les applications des sciences, les grandes orientations des programmes, et plus généralement sur tout questionnement intéressant la vie scientifique. Elle met pour cela en place des comités et des groupes de travail, cœur de son activité, qui élaborent des rapports, avis ou recommandations, autant d'aides à la décision, consultables par tous.

L'ACTIVITÉ D'EXPERTISE & DE CONSEIL

À L'ACADÉMIE DES SCIENCES

L'Académie des sciences se penche sur les problématiques actuelles dont la science est partie prenante. Les débats et discussions qu'elle conduit ont pour rôle de fournir à tous, et notamment aux autorités gouvernementales, un cadre d'expertise, de conseil et d'alerte, vis-à-vis des grands enjeux politiques, éthiques et sociétaux que posent la science et les technologies qui l'accompagnent.

LES COMITÉS ET GROUPES DE TRAVAIL, PIERRE ANGULAIRE DE L'ACTIVITÉ DE CONSEIL ET D'EXPERTISE À L'ACADÉMIE

L'Académie 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. Ce travail s'organise au sein de comités permanents et de groupes de travail thématiques, qui constituent la pierre angulaire du rôle de conseil et d'expertise de l'Académie. Les membres y mènent une réflexion multidisciplinaire, pouvant notamment aboutir à la production d'avis et de rapports, concernant des problèmes d'intérêt national ou international, à destina-

tion des décideurs et mis à la disposition de l'ensemble des citoyens.

Le choix des sujets et axes d'intervention est fait au sein du comité des études et rapports (CODER - lire page 62), instance émanant du comité restreint chargée de proposer et/ou valider les thèmes des rapports et publications à venir. 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.

RAPPROCHER LA SPHÈRE POLITIQUE ET LE MONDE SCIENTIFIQUE

Depuis 2018, l'Académie des

sciences organise avec l'Académie nationale de médecine des 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.

Le format privilégié, celui d'une discussion à bâtons rompus, permet de réunir de façon informelle des membres des deux académies, des parlementaires et un petit nombre d'experts extérieurs choisis pour leur compétence sur le sujet mis à l'ordre du jour. En 2020, deux de ces rencontres ont pu être tenues, sur les thèmes de la robotique et de la psychiatrie.

RAPPORTS, AVIS & RECOMMANDATIONS

EN 2020

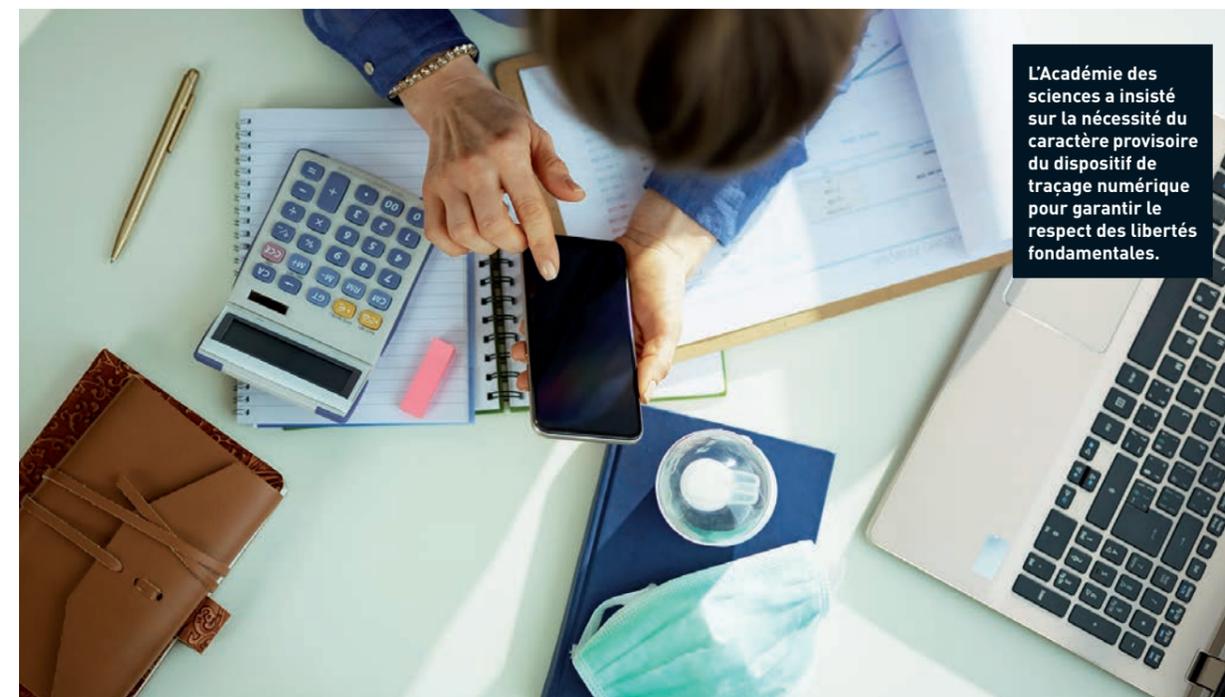
En réponse à l'actualité ou dans le cadre de travaux programmés formalisés par la publication d'un rapport ou d'un avis, l'Académie des sciences s'est exprimée sur de nombreux sujets en 2020. Sont listées ici ces différentes prises de parole.

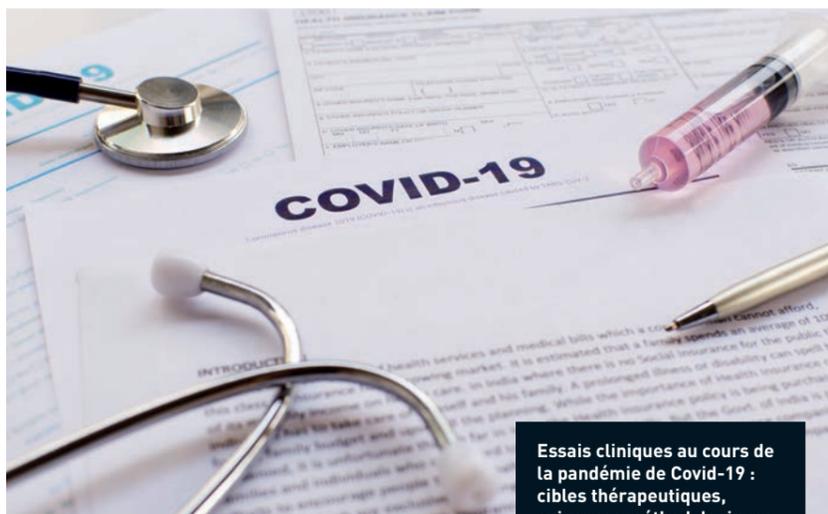
COVID-19 ET TRAÇAGE NUMÉRIQUE

AVRIL 2020

Prenant part au débat public dans le cadre de la sortie du premier confinement, l'Académie des sciences, par le biais d'un avis publié en avril 2020, s'est prononcée sur l'usage des applications de traçage numérique sur la base du volontariat. Moyen supplémentaire d'évaluer et de suivre les contaminations, le traçage des contacts individuels à l'aide d'informations fournies par un smartphone peut accompagner

et renforcer l'efficacité du déploiement de tests de dépistage à grande échelle. Dans la mise en place de ce dispositif, l'Académie des sciences a insisté sur le respect primordial de la confidentialité des données personnelles, et appelé au caractère provisoire de cette mesure, qui serait levée dès que possible afin de préserver les libertés fondamentales. Par ailleurs, l'Académie des sciences invoque, pour convaincre la population du bien-fondé de cette démarche et encourager le volontariat, la nécessité de recourir au contrôle de la CNIL (données





Essais cliniques au cours de la pandémie de Covid-19 : cibles thérapeutiques, exigences méthodologiques, impératifs éthiques.

numériques en général) et de l'Arcep (données de télécommunications) afin de garantir une totale transparence.

ESSAIS CLINIQUES : CIBLES THÉRAPEUTIQUES, EXIGENCES MÉTHODOLOGIQUES ET IMPÉRATIFS ÉTHIQUES

MAI 2020

Dans un avis commun, l'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie des sciences ont examiné les questions soulevées par les essais médicamenteux pour combattre la pandémie à coronavirus SARS-CoV-2. Pour faire face à l'urgence et à la gravité de la situation sanitaire, la communauté médicale a recherché parmi les médicaments disponibles des stratégies thérapeutiques inédites, mais les trois académies ont souligné que cette démarche s'effectuait trop souvent dans la précipitation et avec une rapidité d'action qui s'avérait néfaste et contre-productive pour trouver un traitement. Dans ce document,

elles ont ainsi rappelé la nécessité de la rigueur scientifique et les principes fondamentaux qui président à la réalisation de tout essai thérapeutique : le respect des règles méthodologiques, déontologiques et médicales, le respect de l'intégrité scientifique et de l'éthique de la communication des résultats. Elles ont notamment recommandé une meilleure coordination de la recherche thérapeutique en France et l'instauration au niveau européen de la coordination des essais et de la standardisation des procédures.

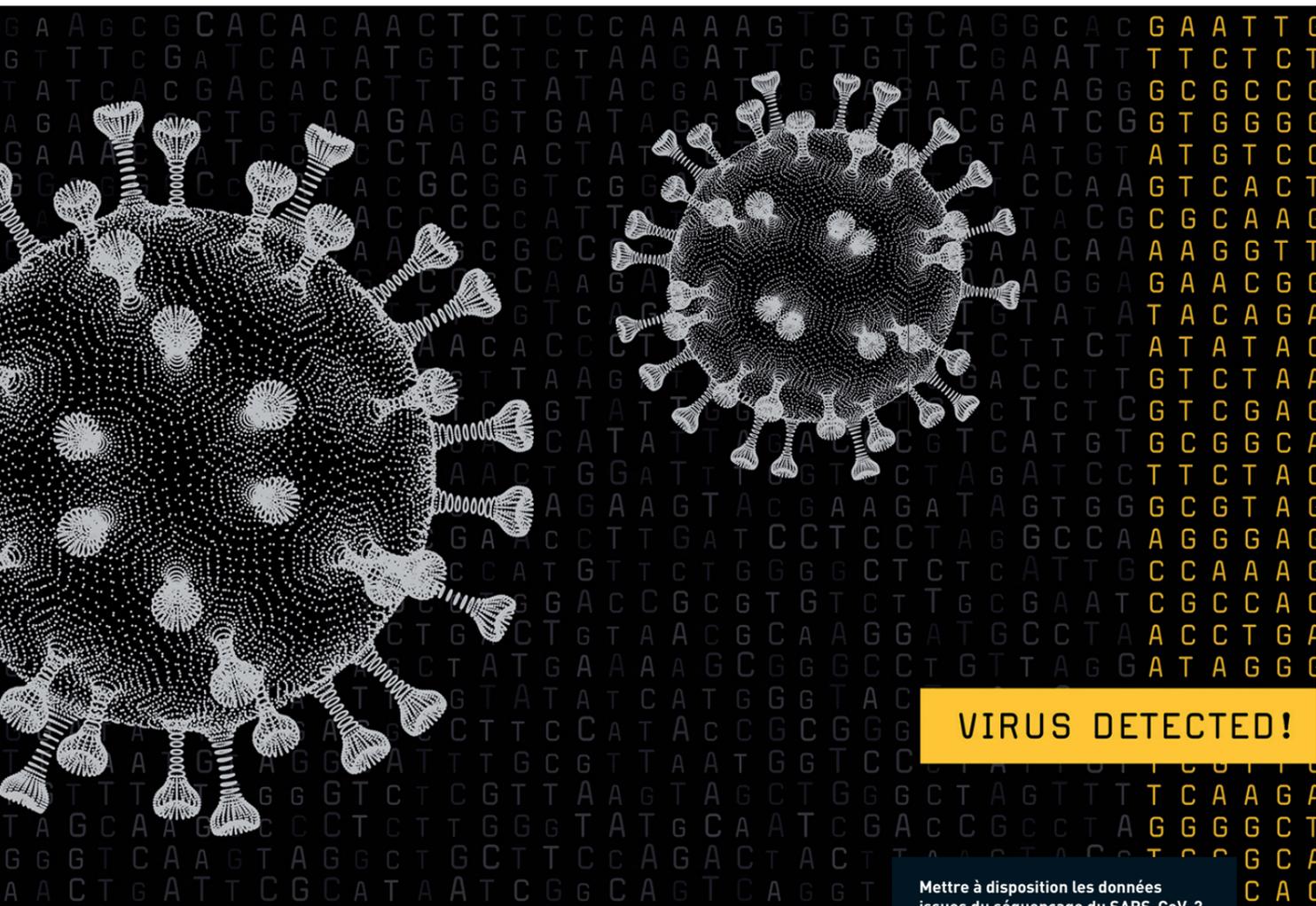
RECHERCHE 2021-2030 : UN PROJET DE LOI DÉCEVANT
JUILLET 2020

À l'occasion de l'examen du projet de loi de programmation pluriannuelle de la recherche 2021-2030 en conseil des ministres du 22 juillet 2020, l'Académie des sciences a fait part de sa vive déception vis-à-vis de ce projet, liée en grande partie au montant du budget annoncé. Dans un avis critique publié le 3 juillet 2020, elle a en effet relevé qu'en

dépit des mesures proposées et de l'effort consenti pour revaloriser les carrières en matière de salaires et de perspectives, l'augmentation budgétaire annoncée (4,85 Md€, au bout de 10 ans) ne serait pas suffisante pour permettre à la part publique du budget de la recherche d'atteindre 1% du PIB. Dans ses recommandations préliminaires, émises en juillet 2019, l'Académie avait présenté cette condition comme indispensable pour mener à bien une politique de recherche ambitieuse et compétitive et remédier à la perte d'attractivité du système de recherche français.

Depuis plus de 20 ans, le niveau de financement alloué à la recherche française stagne autour de 2,2% du PIB - parts publique et privée confondues - alors que l'Allemagne, la Corée et les États-Unis consacrent, par exemple, plus de 3% de leur PIB à la recherche.





VIRUS DETECTED!

Mettre à disposition les données issues du séquençage du SARS-CoV-2, une nécessité pour la recherche, selon l'Académie des sciences et l'Académie nationale de médecine.

SÉQUENÇAGE COVID-19 : POUR DES DONNÉES ACCESSIBLES À TOUS
NOVEMBRE 2020

Dans une alerte lancée conjointement avec l'Académie nationale de médecine, l'Académie des sciences a appelé les chercheurs à mettre plus rapidement et plus largement à disposition de la communauté scientifique les données de séquençage du SARS-CoV-2 pour faire face à la situation sanitaire mondiale que représente la pandémie. Selon

les deux académies, ces données, qui renseignent sur la biologie du pathogène et son évolution dans le temps et dans l'espace, sont en effet primordiales pour la compréhension de la propagation, du contrôle et du développement de l'épidémie. Leur appel a également insisté sur l'importance de l'étude des variants du virus, les modifications éventuelles de sa virulence ou son atténuation ainsi que sa transmissibilité, notamment dans la perspective de la mise à disposition des vaccins.

L'Académie réfléchit, anticipe, explique et se prononce sur l'organisation de la recherche, les applications des sciences, les grandes orientations des programmes, et plus généralement sur tous questionnements intéressants la vie scientifique. Ce travail s'organise au sein de comités permanents et des groupes de travail thématiques, qui constituent la pierre angulaire de son rôle de conseil et d'expertise.

AVIS, RAPPORTS ET DÉCLARATIONS CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT ET LA VIE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

L'Académie des sciences s'implique depuis de nombreuses années dans une réflexion et une action de conseil en matière d'éducation et de formation des jeunes générations aux méthodes scientifiques. En 2020, elle a publié un important rapport sur l'enseignement des matières scientifiques à l'école primaire, dans lequel elle s'alarme de la faible place donnée à ces apprentissages et de la manière, manquant souvent de cohérence, dont ces enseignements sont prodigués.

POUR EN SAVOIR + ► LIRE PAGE 39

Par ailleurs, les déclarations et prise de parole de l'Académie des sciences concernant le volet international de son action sont détaillées dans le chapitre « Activités internationales » de ce rapport.

POUR EN SAVOIR + ► LIRE PAGE 44

GROS PLAN



La centrale nucléaire de Fessenheim a été exploitée commercialement pendant 42 ans, de 1978 à 2020

NUCLÉAIRE

FERMER FESSENHEIM ET D'AUTRES RÉACTEURS EST UN CONTRE-SENS
JUILLET 2020

L'arrêt de son second réacteur, le 29 juin 2020, a marqué la fin définitive de l'exploitation commerciale de la centrale nucléaire de Fessenheim. Dans un avis argumenté, publié en juillet 2020, l'Académie des sciences expose les conséquences et les enjeux qui sous-tendent cette question sensible et se livre à une critique de la décision du gouvernement.

UNE BAISSÉ NOTOIRE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE DÉCARBONÉE

La fermeture de Fessenheim représente une perte de puissance électrique de 1800 mégawatts. D'ici 2035, la programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit d'arrêter en France 12 autres réacteurs du même type, visant une réduction de 75 à 50 % de la part du nucléaire dans la production électrique. Une baisse qu'il faudra compenser... mais qui ne pourra pas l'être par l'éolien et le solaire, deux sources par nature intermittentes, qui doivent déjà, à l'heure actuelle, être régulées par l'énergie décarbonée produite par les centrales nucléaires et hydroélectriques.

QUID DE LA SÉCURITÉ ?

Mis en service en 1977, les réacteurs de Fessenheim sont loin d'avoir atteint l'âge de l'arrêt fixé à 60 ans aux États-Unis pour des réacteurs semblables. En France, leur sûreté est très étroitement contrôlée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

LA QUESTION DES DÉCHETS

Les 14 réacteurs de type Fessenheim que compte aujourd'hui la France utilisent du plutonium comme partie de leur combustible. Sans eux, tout le plutonium produit par le parc électronucléaire risquerait de devenir un encombrant déchet en attendant de futurs réacteurs à neutrons rapides (RNR), dont l'étude et le prototypage sont demandés dès maintenant par l'Académie malgré l'arrêt du programme Astrid.

LES ATOUTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Grâce à l'énergie nucléaire, la France bénéficie aujourd'hui d'une production d'électricité parmi les moins chères d'Europe. L'arrêt de la centrale nucléaire de Fessenheim, qui était amortie depuis longtemps, sera une perte sèche en raison du manque à gagner et des indemnités à verser aux exploitants.

Ainsi, s'accordant sur la nécessité d'accélérer la recherche et le développement sur les énergies renouvelables et le stockage, l'Académie des sciences préconise le maintien d'une production nucléaire forte, sûre et bon marché, confortant la place de la France parmi les pays les moins émetteurs de CO₂, position compatible avec les scénarios les plus favorables du GIEC. Elle recommande également de prendre très rapidement la décision de construire de nouveaux réacteurs afin de remplacer ceux dont l'arrêt est programmé ou qui arriveront bientôt en fin de vie.

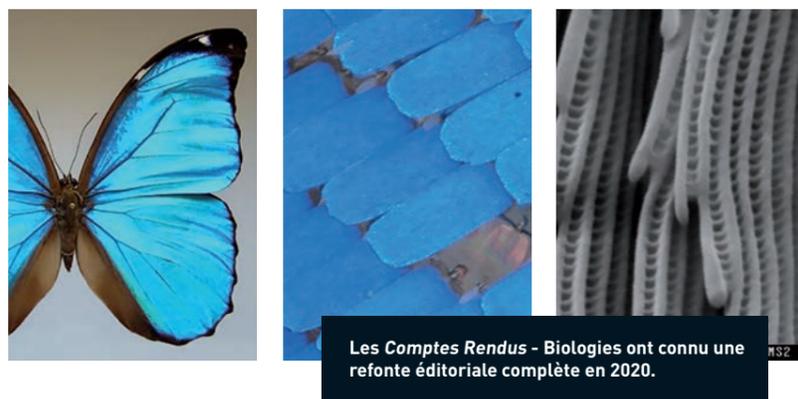


ANIMATION DE LA VIE SCIENTIFIQUE : PRIX & PUBLICATIONS

L'encouragement de la vie scientifique constitue l'une des missions historiques de l'Académie des sciences. Outre les nombreux colloques et séminaires qu'elle organise, elle publie, depuis le XIX^e siècle, les résultats de la recherche, dans sa revue *Les Comptes Rendus*, et met également à l'honneur l'excellence scientifique, à travers les nombreux prix et distinctions qu'elle attribue chaque année.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

L'activité de publication des résultats de recherche tient depuis toujours à l'Académie des sciences une place de premier plan. De nombreux académiciens s'y investissent, pour assurer l'animation éditoriale régulière des sept séries des *Comptes Rendus*, revue historique de l'Académie créée en 1835 par le physicien François Arago, alors Secrétaire perpétuel.



Les *Comptes Rendus - Biologies* ont connu une refonte éditoriale complète en 2020.

La revue des *Comptes Rendus* permet aujourd'hui aux chercheurs de publier leurs travaux pour les faire connaître à la communauté scientifique, selon les normes des revues scientifiques internationales, évaluées par les pairs. Elle se décline en sept titres – *Mathématique, Mécanique, Chimie, Biologies, Géoscience, Physique et Palévol* -. En 2020, souhaitant l'accorder avec

les principes du Plan national pour la science ouverte, l'Académie des sciences a fait évoluer de manière fondamentale le modèle de publication de ses *Comptes Rendus*. Exclusivement édités au format électronique depuis le 1^{er} janvier 2016*, ces derniers sont en effet devenus accessibles selon la formule du « libre accès diamant », c'est-à-dire disponibles en permanence dans le

monde entier, sans aucune charge financière, ni pour les lecteurs ni pour les auteurs.

Ce tournant majeur a pu être conduit grâce au soutien du Fonds national pour la science ouverte (FNSO) et à l'établissement de deux partenariats fondateurs : le premier avec le centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte (CNRS - Université Grenoble Alpes), plateforme d'édition pionnière de la science ouverte, choisie pour assurer l'édition des revues *Mathématique, Physique, Mécanique, Chimie, Géoscience et Biologies* ; le second avec le Muséum national d'Histoire naturelle, responsable de l'édition de la revue *Palévol*, et dont l'expertise est une référence incontestée dans la communauté internationale des paléontologues, taxonomistes et naturalistes.

POUR EN SAVOIR +

► <https://comptes-rendus.academie-sciences.fr/>

DISTINCTIONS & RÉCOMPENSES

REMISES PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Grâce à la générosité de donateurs et de partenaires publics et privés, l'Académie des sciences attribue chaque année de nombreux 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.

L'Académie rend traditionnellement hommage aux lauréats de ses prix lors d'une ou deux cérémonies sous la coupole du palais de l'Institut de France. En 2020, en raison de la crise sanitaire, celles-ci n'ont pu se tenir, mais 65 prix ont été remis à 68 lauréats, pour un montant total de plus de 850 000 euros.

L'Académie coordonne et gère l'organisation de ses prix. Elle propose des candidats, siège dans les jurys et choisit les lauréats. Les prix de l'Académie des sciences se définissent selon trois catégories : les prix internationaux, les grands prix (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 per-

sonnalités extérieures à l'Académie. Les prix thématiques de l'Académie des sciences sont gérés par des commissions internes à chaque section. Grâce à l'investissement des académiciens qui les composent, les jurys assurent une sélection rigoureuse des candidatures. Le nombre et la qualité des dossiers reçus chaque année témoignent de la reconnaissance et du prestige de ces prix au sein de la communauté scientifique. Les jurys travaillent dans le cadre d'un règlement spécifique assorti de recommandations émanant du Comité science, éthique et société de l'Académie des sciences. Celles-ci ont pour objectif de définir les conditions d'attribution des prix, afin d'en garantir la plus stricte déontologie. Un grand nombre de ces distinctions entrent dans les critères d'attribution de la prime d'excellence scientifique.



* Les archives des articles publiés entre le 1^{er} janvier 2000 et le 31 décembre 2019 dans les sept revues des *Comptes Rendus* restent disponibles en libre accès sur le site d'Elsevier. Les archives antérieures, jusqu'en 1835, sont accessibles sur Gallica et très bientôt sur Persée, grâce à un nouveau partenariat.

LES PRIX INTERNATIONAUX

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

► **Prix Richard Lounsbery** (avec la *National Academy of Sciences*, USA) – 100 000 € pour le ou la lauréat(e)

► **Grand prix de la Fondation scientifique franco-taïwanaise** (avec le ministère de la science et la technologie de Taïwan) – 38 200 € à une équipe de recherche franco-taïwanaise

► **Prix Gay-Lussac Humboldt** (avec le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) – 60 000 € (*non décerné en 2020*)

► **Prix Descartes-Huygens** (avec l'Académie royale des lettres et des sciences des Pays-Bas) – 23 000 € pour chaque lauréat(e)

► **Prix scientifique franco-polonais Maria Skłodowska et Pierre Curie** (avec la Fondation polonaise pour la science et le ministère français de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation) – 15 000 € pour chaque équipe de recherche (*jury en 2019 prix remis en 2020*)

POUR EN SAVOIR + ► LIRE PAGE 49

LES PRIX THÉMATIQUES

L'Académie des sciences décerne chaque année une quarantaine de prix thématiques dans tous les domaines scientifiques. En 2020, un nouveau prix sous

le parrainage de l'Académie des sciences a été remis pour la première fois : le prix sur la recherche scientifique en zone polaire et subpolaire. ► LIRE PAGE 24



LES GRANDS PRIX SCIENTIFIQUES

► **Prix Irène Joliot-Curie** – 70 000 €

- Prix de la « Femme scientifique de l'année » – 40 000 €
- Prix de la « Jeune femme scientifique » – 15 000 €
- Prix « Femme, recherche et entreprise » – 15 000 €

► **Prix Inria** – 65 000 €

- 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 €

- Sciences fondamentales – 30 000 €
- Sciences appliquées – 30 000 €

► **Prix Ampère de l'électricité de France** – 50 000 €

► **Prix Institut Mines Télécom (IMT) – Académie des sciences** – 45 000 €

- Grand prix IMT-Académie des sciences – 30 000 €
- Prix Espoir IMT-Académie des sciences – 15 000 €

► **Prix de la Fondation d'entreprise Michelin – Académie des sciences** – 45 000 €

- Grand prix – 30 000 €
- Prix Espoir – 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 Michel Guillaud Schlumberger** – 20 000 €

► **Prix Philippe et Maria Halphen** – 20 000 €

► **Prix Huy Duong Bui** – 20 000 €

► **Prix Dolomieu, prix fondé par le Bureau de recherches géologiques et minières** – 15 250 €

► **Prix Jacques Herbrand (physique)** – 15 000 €

► **Prix Emilia Valori pour l'application des sciences** – 15 000 €

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

TROIS NOUVEAUX PRIX

EN 2020

Chaque année, de nouveaux partenaires sollicitent l'Académie des sciences pour les accompagner dans la mise en place de prix. En 2020, trois prix ont été décernés pour la première fois :

LE GRAND PRIX (30 000 €) ET LE PRIX ESPOIR (15 000 €) DE LA FONDATION D'ENTREPRISE MICHELIN

Ces prix récompensent des travaux de recherche dans les domaines regroupant la physique des matériaux polymères, la physique des matériaux composites, l'élasticité, l'usure des matériaux et le calcul et la simulation.

Le Grand Prix Fondation Michelin – Académie des sciences a été décerné à **François Lequeux**, directeur de recherche au CNRS, au Laboratoire sciences et ingénierie de la matière molle (ESPCI Paris-PSL/CNRS/Sorbonne Université).

Le Prix Espoir Fondation Michelin – Académie des sciences a récompensé **Laurent Ponson**, chercheur CNRS au sein de l'équipe MISES (Mécanique et Ingénierie des Solides et des Structures) de l'Institut Jean Le Rond d'Alembert (Sorbonne Université/CNRS) et CEO de l'entreprise Tortoise.

LE PRIX SUR LA RECHERCHE POLAIRE ET SUBPOLAIRE (3 000 €)

Destinée à un jeune scientifique de moins de 45 ans, cette récom-

pense est financée par les Expéditions Polaires Françaises (EPF) et reçoit le soutien de l'Institut polaire français, du CNRS-INSU, de Météo-France (CNRM Toulouse), de l'Ifremer, de la Fondation Prince Albert II de Monaco, de l'Institut océanographique – Fondation Albert 1^{er} Prince de Monaco, de l'Association A3 Amis CNRS et d'un mécène privé, M. Frédéric Paulsen. La lauréate de cette première édition est **Céline Le Bohec**, chargée de recherche à l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (CNRS/Université de Strasbourg) et au Centre scientifique de Monaco.



François Lequeux



Laurent Ponson



Céline Le Bohec



LES PRIX SCIENTIFIQUES

DES FONDATIONS DE L'INSTITUT DE FRANCE

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

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

- **Prix scientifique de la fondation Lefoulon-Delalande** (non remis en 2020) – 600 000 €
- **Prix Christophe Mérieux de la fondation Christophe et Rodolphe Mérieux** – 500 000 €
- **Grand prix scientifique de la fondation Charles Defforey** – 450 000 €
- **Grand prix scientifique (275 000 €) et Prix de cancérologie (15 000 €) de la fondation Simone et Cino Del Duca/Fondation de l'Institut de France**
- **Prix de la fondation NRJ** – 150 000 €



CONFÉRENCES & ÉVÉNEMENTS

Riche de sa pluridisciplinarité et de son lien direct, via ses membres, avec la recherche et ses progrès, l'Académie des sciences partage le savoir scientifique et donne à tous les clés pour mieux comprendre les enjeux des grandes problématiques scientifiques actuelles et futures. Elle propose ainsi tout au long de l'année une offre particulièrement vaste de conférences et colloques, à destination de ses différents publics.

GRANDS ÉVÉNEMENTS & SÉANCES EXCEPTIONNELLES

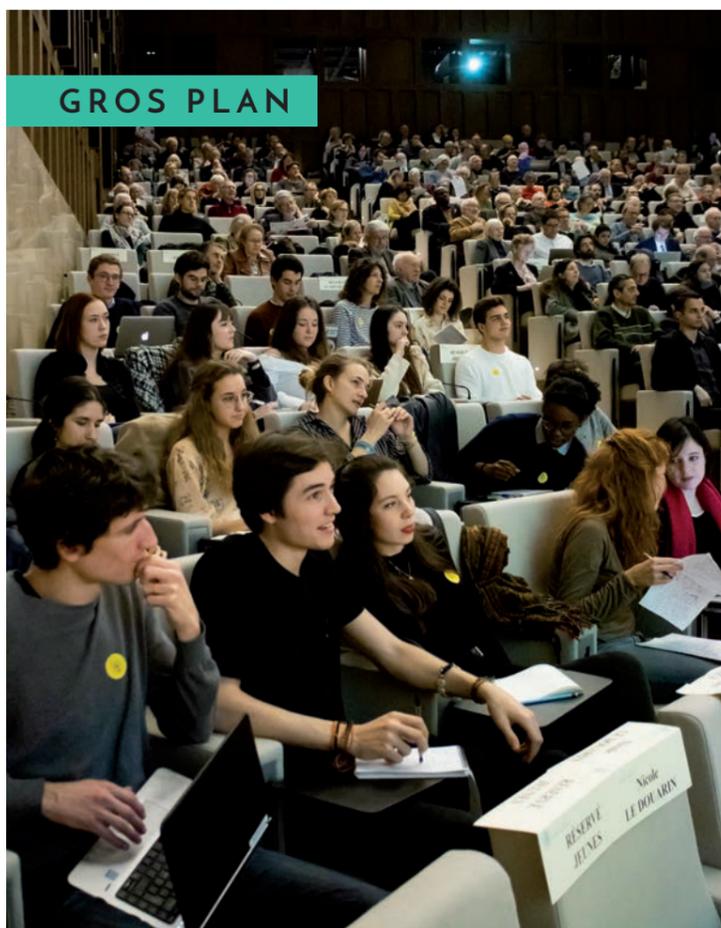
Les diverses conférences qu'organise l'Académie des sciences constituent un volet important de son activité et une forme privilégiée pour intéresser et impliquer ses différents publics : communauté scientifique, grand public, scolaires. Les colloques et grandes conférences, temps forts de cette offre, tiennent dans ce paysage une place particulière. Les sujets qu'ils abordent sont au premier plan des préoccupations de l'Académie.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES PREND SES QUARTIERS À LYON 13 ET 14 FÉVRIER 2021

Pour la deuxième édition des rendez-vous « L'Académie en région », l'Académie des sciences s'est transportée à Lyon, pour deux journées de rencontres, d'échanges et de réflexion, organisées en partenariat avec l'ENS de Lyon, le musée des Confluences, l'Académie des sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon et le musée Ampère. L'initiative a permis de valoriser les liens entre l'Académie et les structures de



recherche et universitaires locales, en mettant à l'honneur les talents en région, en particulier les membres de l'Académie. L'événement a également été l'occasion de mettre en lumière la place d'excellence qu'occupe Lyon en matière de science, et notamment son rang de deuxième pôle de recherche et d'enseignement supérieur en France.



GROS PLAN

FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, LE CHAMP DES POSSIBLES

Réunis à Paris en 2015 pour une 21^e édition de la COP, les pays du monde entier avaient reconnu la responsabilité humaine dans le changement climatique et présenté des transitions énergétiques ambitieuses pour y remédier. Mais cinq ans plus tard, en 2020, les objectifs fixés semblaient toujours hors d'atteinte.

Dans ce contexte et face à ce constat en demi-teinte, l'Académie des sciences a organisé en janvier 2020 l'un des temps forts de son année : le colloque « Face au changement climatique, le champ des possibles ».

Rassemblant étudiants, chercheurs, ingénieurs, économistes, enseignants et responsables politiques, cet événement a permis, lors de deux journées de conférences ouvertes à tous,



La climatologue Valérie Masson-Delmotte était l'une des intervenantes du colloque sur le changement climatique organisé en janvier 2020.

de mieux cerner les problématiques scientifiques, sociétales, économiques et politiques liées au réchauffement de la planète. Sous la coordination de Jean Jouzel, Hervé Le Treut et Sébastien Balibar, le colloque, qui a vu se succéder plus d'une vingtaine de conférenciers à la tribune dont la paléoclimatologue Valérie Masson-Delmotte, a laissé une place importante aux débats et aux solutions possibles.

En donnant à chacun les clés pour comprendre les problématiques découlant de l'urgence climatique, la démarche de l'Académie des sciences s'inscrit ainsi dans sa mission de rendre chaque citoyen apte à décrypter le monde qui l'entoure, et à faire ses propres choix en regard des sujets intéressant la science.



Afin d'enrichir les points de vue, l'Académie des sciences a sollicité une vingtaine d'étudiants de diverses disciplines ou domaines (sciences physiques, sciences économiques, urbanisme, transports, ...) pour livrer en fin de colloque les réflexions et questions qu'ils souhaitaient adresser aux scientifiques.

TROIS CONFÉRENCES DIGITALES DÉDIÉES À LA COVID-19

La crise sanitaire a fait évoluer de manière spectaculaire les pratiques en matière de conférences et de diffusion d'information, notamment en généralisant l'accès et en développant les formats numériques. Soucieuse de fournir à tous l'information la plus qualifiée au moment où elle est au cœur des préoccupations, l'Académie s'est adaptée, et a donné au cours de l'année trois conférences 100% digitales autour de la Covid-19 et de ses multiples aspects, faisant intervenir les plus éminents spécialistes du domaine. Ces événements, largement suivis en direct par les internautes, ont par la suite bénéficié d'une belle audience, grâce à leur rediffusion sur la chaîne Youtube de l'Académie.

MAI 2020 DEUX MOIS DE CONFINEMENT, ET APRÈS ?

Le 7 mai 2020, alors que le premier confinement touchait à sa

fin, de nombreuses questions se posaient sur la pandémie et la gestion qui allait en être faite. Dans ce contexte d'incertitude, l'Académie a souhaité proposer une information de référence sur le sujet, en donnant la parole à six orateurs de renom pour faire le point sur les différents aspects de cette lutte contre le virus Sars-Cov-2 : les médicaments (Patrick Couvreur, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie nationale de pharmacie), les différents tests et leurs spécificités (Olivier Schwartz, Institut Pasteur), les stratégies vaccinales (Frédéric Tangy, Institut Pasteur), la situation de l'épidémie à l'époque (Dominique Costagliola, Inserm, membre de l'Académie des sciences), la question du traçage des patients infectés par des applications sur smartphone (Olivier Faugeras, Inria, membre de l'Académie des sciences) et enfin un point sur la santé publique (Arnaud Fontanet, Institut Pasteur).



OCTOBRE 2020 LA DEUXIÈME VAGUE SE PRÉCISE

Le 8 octobre 2020, alors que la France se préparait à se confiner pour la deuxième fois, l'Académie a organisé une deuxième conférence digitale autour de la Covid-19. Au cœur de cette édition, les questions évoquées ont concerné les thématiques de l'immunité et de la vaccination (par Alain Fischer, membre de l'Académie des sciences), les médicaments (par Patrick Couvreur, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie nationale de pharmacie), les chiffres de la pandémie et des enseignements à en tirer (par Patrick Berche, membre de l'Académie nationale de médecine et ancien directeur de l'Institut Pasteur de Lille) ainsi que celle de l'apparition de variants (par Étienne Simon-Lorière, Institut Pasteur).

DÉCEMBRE 2020 LA VACCINATION EN QUESTIONS

Au fur et à mesure de la progression de la pandémie, la question de la mise au point des vaccins est devenue centrale. En France, celle-ci revêt un caractère particulièrement sensible. L'occasion pour l'Académie des sciences de proposer une troisième conférence entièrement

consacrée au sujet, à travers les exposés de trois experts, qui en ont respectivement éclairé le volet scientifique (Philippe Sansonetti, membre de l'Académie des sciences), historique (Patrick Zylberman, École des hautes études en santé publique) et industriel (Jean-François Saluzzo, expert auprès de l'Organisation mondiale de la santé).



S³ODÉON S'INVITE À L'ACADÉMIE DES SCIENCES



En octobre 2020, l'association S³Odéon a organisé, avec l'Institut de France, l'Institut du Cerveau et l'Académie des sciences, une conférence entièrement dédiée à la Covid-19. En direct depuis la bibliothèque de l'Institut de France, 12 personnalités – dont Pascale Cossart, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, mais également Marie-Paule Kieny (Inserm), Yazdan Yazdanpanah, (hôpital Bichat), Karine Lacombe, (Hôpital Saint-Antoine) ou encore Arnaud Fontanet, (Institut Pasteur) et Jean François Delfraissy (président du Conseil scientifique Covid-19) – ont été invitées à prendre la parole, pour « dire ce que l'on sait et ce que l'on ne sait pas sur le virus, la gestion de la crise sur le plan sanitaire, et le contrôle de la pandémie ». La conférence est disponible sur la chaîne Youtube de l'Académie des sciences.

LES CYCLES DE CONFÉRENCES

L'Académie des sciences propose à destination de ses publics plusieurs cycles de conférences régulières. Dans un souci constant d'ouverture au plus grand nombre, ces séances sont toutes publiques, gratuites, et diffusées en direct et disponibles en ligne sur la chaîne Youtube de l'Académie des sciences.

LES « 5 À 7 », DEUX CYCLES DE CONFÉRENCES DÉDIÉS AU GRAND PUBLIC

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

une série de rendez-vous mensuels privilégiés avec un académicien. En raison du contexte sanitaire, seule la conférence de **Patrick Flandrin**, Vice-président (2019-2020) puis Président de l'Académie des sciences (2021-2022), consacrée au traitement du signal, a pu se tenir.

Le second cycle, « **Histoire et philosophie des sciences** », propose quant à lui un éclairage sur des figures de savants membres de l'Académie

ou revient sur de grandes découvertes scientifiques avec un angle sociétal et éthique. En 2020, l'Académie n'a pu tenir dans ce cycle que la séance « **Cartes et cartographie - représenter les mondes** », placée sous la présidence d'Étienne Ghys, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, de Claude Debru, membre de l'Académie des sciences et de Jean-Robert Pitte, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences morales et politiques.

LES CONFÉRENCES-DÉBATS SCIENTIFIQUES

Organisées essentiellement par et pour la communauté scientifique, les conférences-débats proposées par l'Académie des sciences explorent les avancées et défis de la recherche d'aujourd'hui. Le contexte sanitaire de l'année 2020 a malheureusement empêché la tenue de la plupart de ces conférences sous leur format traditionnel, en Grande salle des séances, le mardi-après-midi. Deux événements ont néanmoins pu être organisés.

Plasticité, rupture et nanomatériaux : interactions entre physique et mécanique 25 février 2020

La mécanique et la physique des solides déformables ont longtemps suivi des chemins quasi-parallèles, ne se rencontrant que rarement. Depuis une vingtaine d'années la situation a changé, au grand bénéfice des deux disciplines. Des collaborations très fructueuses ont été établies, et les échanges de points de vue qui



Le corps en transparence.

en ont résulté ont changé la donne dans certains domaines. On peut ainsi citer entre autres la mécanique de la rupture (étude de la propagation des fissures) et la science des matériaux. La conférence-débat a permis de susciter des échanges fructueux entre disciplines et membres de différentes sections de l'Académie.

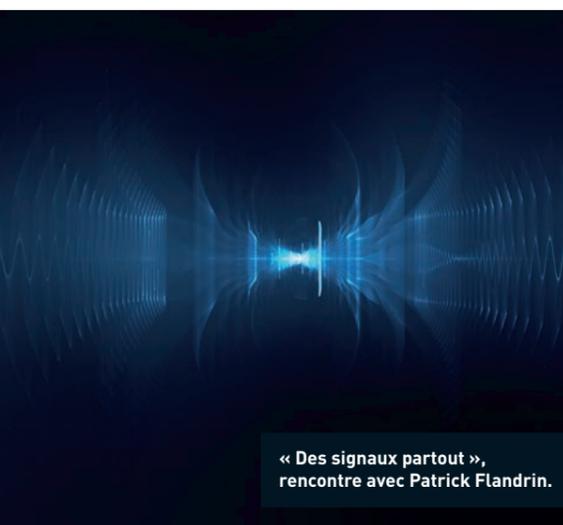
Imagerie médicale :

le corps en transparence

Colloque organisé par la Fondation Mérieux, la Fondation Bullukian et l'Académie des sciences
3 mars 2020

L'imagerie médicale représente l'un des domaines de la médecine qui

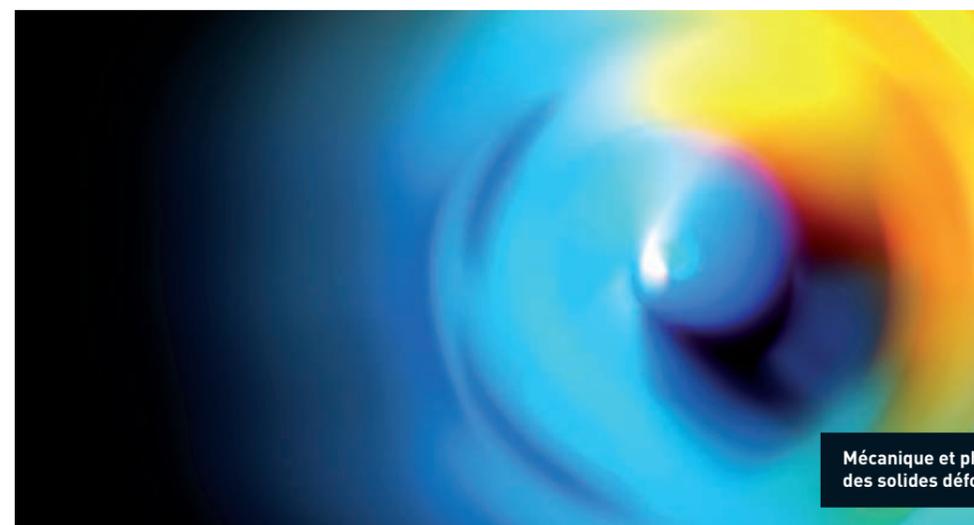
a le plus progressé ces vingt dernières années. Ce colloque a fait le point sur les techniques d'imagerie, nombreuses et souvent complémentaires, qui s'appuient non seulement sur les avancées en physique mais aussi en chimie, mathématiques appliquées, informatique et intelligence artificielle. L'imagerie médicale, avec ces technologies novatrices de plus en plus précises et performantes, contribue largement aux progrès de la médecine et constitue donc un moyen d'avenir incomparable de connaissances de diagnostic, d'intervention et de suivi thérapeutique.



« Des signaux partout », rencontre avec Patrick Flandrin.



« Cartes et cartographie - représenter les mondes ».



Mécanique et physique des solides déformables.



PROMOTION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

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

L'ACADÉMIE & L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

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

LA DÉLÉGATION À L'ÉDUCATION ET À LA FORMATION ET LE COMITÉ D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

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

La DEF a pour objectif d'assurer le suivi de l'actualité sur les questions d'enseignement des sciences et de mettre en œuvre des opérations de promotion de la démarche scientifique.

Le comité sur l'enseignement des sciences 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 met au point et ré-

dige des rapports et avis concernant l'enseignement des sciences. En 2020, ce comité a mené une vaste réflexion sur la place de l'enseignement scientifique dans le nouveau programme, mis en place dans le cadre de la réforme du Lycée. Ce travail a été mené en étroite relation avec le ministère de l'Éducation nationale, de la jeunesse et des sports, dont plusieurs personnalités ont été auditionnées.

LES CORRESPONDANTS ACADÉMIQUES POUR LES SCIENCES ET LES TECHNOLOGIES (CAST)

L'Académie des sciences, par l'intermédiaire de la DEF, collabore étroitement avec le réseau des correspondants académiques pour les sciences et les technologies (CAST) auprès des rectorats. Ceux-ci assurent le rôle de référents, dans leurs académies, pour la culture scientifique et technologique. La DEF travaille avec les CAST afin de les soutenir dans leur mission de



promotion de l'enseignement des sciences et du raisonnement scientifique. Les CAST ont des interactions régulières avec l'Académie des sciences et une réunion annuelle est organisée.

En raison du contexte sanitaire, l'édition 2020 de cette réunion n'a pu se tenir. Une réflexion sur la réactualisation des missions de CAST est néanmoins en cours et devrait se concrétiser en 2021.

AVIS ET RAPPORTS

CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

En 2020, en pleine première vague de Covid-19, et alors que la France s'interrogeait sur les conditions de retour des enfants à l'école, l'Académie des sciences a exposé ses préconisations, dans un avis rendu public en avril. Parallèlement, inquiète de la place des enseignements scientifiques et technologiques dans le primaire et de la manière dont ils sont dispensés, elle s'est saisie du sujet et a publié en novembre 2020 un rapport critique sur la question.

ÉCOLE ET DÉCONFINEMENT

AVRIL 2020

En avril 2020, après la décision du gouvernement de déconfiner les écoles, collèges et lycées à partir du 11 mai 2020, l'Académie des sciences a détaillé ses préconisations, adaptées aux quelques semaines qui séparaient le déconfinement des vacances d'été. Face à cette période cruciale pour contrôler le rebond

épidémique et aux incertitudes liées à la contagiosité des jeunes scolaires, l'Académie des sciences a affirmé la nécessité d'informer les professeurs et les parents et de faire confiance aux acteurs locaux pour prendre la décision d'accueillir les élèves. Pour remédier au décrochage scolaire des élèves les plus en difficulté, elle a également proposé de mobiliser la communauté scientifique pendant l'été pour soutenir les professeurs volontaires.

L'Académie des sciences a soutenu l'idée d'une gestion de l'accueil des scolaires s'appuyant sur l'appréciation des acteurs locaux, les plus à même d'organiser la réouverture des établissements en fonction de leurs possibilités et contraintes propres.



Seuls 20 % des professeurs des écoles indiquent traiter l'intégralité des programmes en S&T. Le déficit moyen pour ces enseignements s'élève à près de 25% du quota horaire prévu, ce qui place la France en avant-dernière position à l'échelle européenne.



SCIENCE ET TECHNOLOGIE EN PRIMAIRE : RÉNOVER LA FORMATION ET L'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSEURS

NOVEMBRE 2020

Dans un rapport critique publié en novembre 2020, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies alertent sur la faible place donnée à l'apprentissage de la science et de la technologie à l'école primaire, et sur la manière, manquant souvent de cohérence, dont ces enseignements sont prodigués. Elles attribuent ces lacunes à l'insuffisance de la formation initiale et continue des professeurs dans le domaine qui, selon elles, devrait aujourd'hui être repensée en profondeur. Afin de redonner à la science et à la technologie la place qu'elles méritent dans l'enseignement primaire, l'Académie des technologies et l'Académie des sciences appellent à une révision en profondeur de la formation initiale et continue des enseignants. Elles formulent ainsi une série de recommandations détaillées à l'intention des pouvoirs publics, dont elles jugent préjudiciables certaines orientations prises ces dernières années, notamment la priorité quasi-exclusive donnée au « Lire, écrire, compter », sans qu'aucune passerelle ne soit établie avec la science et la technologie.

OPÉRATION « CET ÉTÉ AVEC LA SCIENCE »

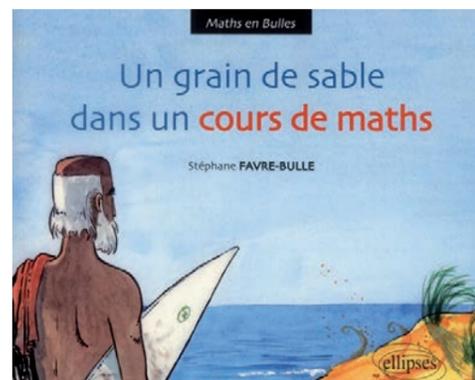
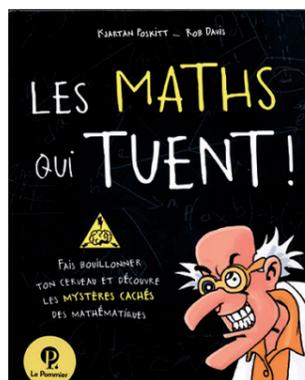
Lancée en juillet 2020, l'opération « Cet été avec la science », initiée par l'astrophysicien et académicien Pierre Léna, a permis d'accompagner les moniteurs et encadrants de jeunes entre 8 et 15 ans pendant les vacances. Autour de trois thèmes (Une épidémie à comprendre : une seule humanité ; Épidémies et applications de traçage ; Le climat de la Terre : une interdépendance entre tous), des guides d'activités ont été proposés aux animateurs des centres de loisirs ainsi qu'une série de documentations et d'illustrations vidéo adap-

tées à ce jeune public. À noter que l'Académie apporte depuis de nombreuses années son soutien aux enseignants de primaire et de collège par des propositions pédagogiques, qui sont portées par la Fondation La main à la pâte et l'Office for Climate Education.



LES PRIX

CONCERNANT L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES



PRIX DU LIVRE SCIENCES POUR TOUS

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

thématique scientifique. En 2020, année des mathématiques, ont été récompensés Stéphane Favre-Bulle pour *Un grain de sable dans un cours de maths* (Éditions Ellipses) et Rob Davis et Kjartan Poskitt pour *Les maths qui tuent* (Le Pommier). L'Académie des sciences soutient financièrement l'achat des livres en versant chaque année à l'opération « Science pour tous » une contribution de 2 000 €.

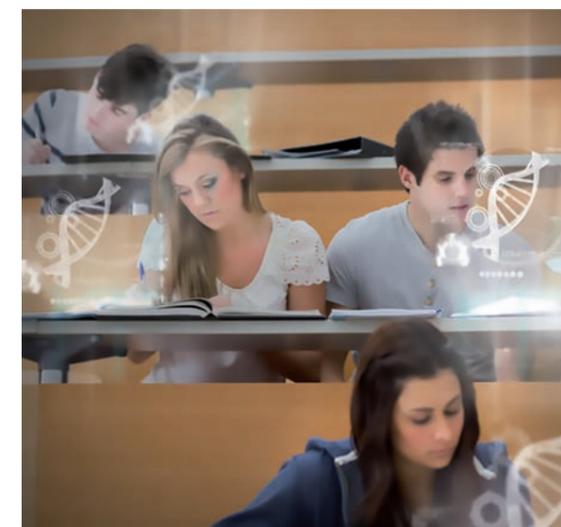
LES PRIX LA MAIN À LA PÂTE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

La Fondation de coopération scientifique dans le sillage de La main à la pâte est un laboratoire d'idées et de pratiques innovantes cherchant à améliorer la qualité de l'enseignement des sciences, par la construction des connaissances grâce à l'exploration, l'expérimentation et la discussion. Elle s'inscrit dans la dynamique initiée en 1995 par le prix Nobel Georges Charpak. À travers son action conduite au niveau national et international, elle propose aux professeur(e)s des aides variées pour faire découvrir à leurs élèves une science vivante et accessible, fondées sur les pédagogies

actives et favorisant la compréhension des grands enjeux du XXI^e siècle, le vivre ensemble et l'égalité des chances. Chaque année, la fondation La main à la pâte et l'Académie des sciences récompensent des travaux d'élèves et de professeur(e)s s'étant investi(e)s dans des projets mettant en œuvre une pédagogie d'investigation. Créés en 1997, les prix La main à la Pâte de l'Académie des sciences sont attribués selon plusieurs catégories et mettent en valeur 7 à 10 classes, ainsi que plusieurs étudiants et enseignants dans la catégorie «Masters métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation» et, tous les deux ans, des professeurs formateurs. Ces prix sont financés

par l'Académie des sciences, à l'exception des prix spéciaux financés par la Fondation de la Maison de la Chimie et la Fondation SNCF.

Les prix 2020 *La main à la pâte* de l'Académie des sciences ont été décernés le mardi 26 janvier 2021 aux élèves et enseignants lauréats lors d'une cérémonie 100 % numérique compte tenu des contraintes liées la situation sanitaire. Les prix « Écoles – Collèges » ont récompensé sept projets scientifiques particulièrement démonstratifs de la démarche d'investigation. Un prix « Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » a été remis, ainsi que deux mentions au palmarès.



LES BOURSES ROGISSART

Attribuées par l'Académie des sciences depuis 1991, les bourses Rogissart ont vocation à récompenser des lycéen(ne)s au parcours scolaire remarquable, né(e)s ou ayant un parent né dans le département des Ardennes, dont est originaire Jean Rogissart, leur fondateur. Le rectorat de l'académie de Reims apporte son concours pour la sélection des lauréats, de sorte que tous les lycées du département des Ardennes sont susceptibles de présenter un ou plusieurs candidat(e)(s). Le montant total de chaque bourse est de 6 000 €, un réel soutien pour les élèves et un encouragement pour les professeur(e)s de sciences. Trois bourses ont pu être attribuées en 2020.





ACTIVITÉS INTERNATIONALES

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

CONSEILLER LES PUISSANCES

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

G7 2020, SOUS LE SIGNE DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE, DE LA SANTÉ NUMÉRIQUE ET DU DÉCLIN DES INSECTES

Les académies des sciences des pays du G7 et de sept autres académies ont publié le 28 mai 2020 trois déclarations communes à l'intention de leurs gouvernements respectifs, afin de conseiller le processus du G7 et d'éclairer l'élaboration des politiques et les débats publics en cours. Les académies demandent des stratégies pour rétablir et maintenir le financement public de la recherche fondamentale, pour tirer bénéfice des applications que permettent les outils de santé numériques, et pour répondre au déclin mondial des populations d'insectes et de leur diversité. Les trois nouvelles déclarations font suite à une déclaration faite en avril qui faisait appel à la coopération internationale pour répondre à la pandémie de Covid-19.

G20 2020 : COMMENT MIEUX GÉRER LES TRANSITIONS MONDIALES CRITIQUES ?

Comme chaque année, les aca-



démies des sciences des pays membres du G20 ont remis à leurs gouvernements respectifs des déclarations assorties de recommandations pour les alerter sur les enjeux scientifiques qu'elles ont jugés prioritaires. En 2020, les académies ont souhaité exposer leur réflexion commune autour des transitions mondiales critiques, comme celles que nos sociétés connaissent actuellement avec la pandémie de Covid-19. Elles soulignent qu'il est nécessaire, selon elles, de considé-

rer ces problèmes de manière globale, et avec une pleine appréciation de leur complexité et de leur interconnectivité. Elles avancent ainsi 10 recommandations autour de quatre axes, pour mieux préparer nos sociétés : le développement de la médecine personnalisée, l'économie circulaire et les solutions pour une exploitation durable de notre planète, la révolution numérique et l'accès aux ressources numériques, et enfin l'encouragement d'une recherche solide et prospective.

ORGANISATION DE L'ACTION INTERNATIONALE

L'Académie des sciences, par le biais de sa délégation aux relations internationales (DRI) et de ses comités, s'investit pour la promotion des sciences sur le plan international. Elle est ainsi membre de plusieurs réseaux académiques européens ou mondiaux et représente la France au sein d'institutions scientifiques internationales. Elle mène également des actions de coopération bi- ou multilatérales, notamment par l'intermédiaire de son implication dans plusieurs grands prix et colloques internationaux. Elle a enfin une action volontaire de partenariat avec les pays en développement.

LE COMITÉ DE DÉFENSE DES SCIENTIFIQUES (CODHOS)

Le Comité de défense des scientifiques (Codhos) de l'Académie des sciences se penche sur les persécutions dont sont victimes à travers le monde, des scientifiques, personnels de santé, chercheurs en sciences humaines, ingénieur(e)s ou enseignant(e)s, pour avoir exercé pacifiquement leurs droits reconnus par la Déclaration Universelle des Droits Humains de 1948. En étroite collaboration avec des académies étrangères, et en particulier l'IHRN (International Human Rights Network of Academies and Scholarly Societies), le Ministère de

l'Europe et des Affaires étrangères, et occasionnellement avec des organisations non gouvernementales comme Amnesty International, ses interventions peuvent conduire à réclamer auprès des autorités officielles des pays concernés des éclaircissements, une libération (en cas de détention abusive), l'amélioration de conditions de détention, ou encore le droit à la reprise d'une activité professionnelle. Parmi les quarante cas qui ont donné lieu à une intervention du CODHOS en 2020, citons à titre d'exemple en Iran celui de M. et Mme Kooshakbaghi, condamnés en 2013 pour avoir exercé des fonctions enseignantes dans l'Institut bahaï d'enseignement

supérieur (les autorités ont banni les jeunes bahais de l'enseignement supérieur). Ils ont été libérés un peu avant l'expiration de leur peine. Citons encore celui de notre collègue de Sciences Po, le Dr Fariba Adelkhan, franco-iranienne, retenue à Téhéran depuis deux ans ; elle a été finalement libérée de prison, mais assignée à résidence et ne peut retrouver ni sa famille française, ni son emploi. En Turquie, le Codhos a tenté de venir en aide au mathématicien Tuna Altinel, professeur à Lyon, qui a été emprisonné lors d'un séjour d'été dans son pays, pour avoir assisté antérieurement à une réunion sur le Kurdistan à Lyon ; il est libre aujourd'hui en Turquie, mais son passeport ne lui a pas été rendu. En Chine, parmi plusieurs interventions, citons celles qui concernent le Professeur Ilham Tohti à l'Université Minzu de Pékin, économiste qui militait pour construire des ponts entre Ouïghours et Hans dans la région administrative autonome du Xinjiang. Il a été condamné à un emprisonnement à perpétuité ; le Parlement Européen lui a décerné le prix Sakharov en 2019. Sa fille, qui est venue recevoir le prix, a déclaré qu'elle ignorait tout des conditions de détention de son père.

LE COMITÉ POUR LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT (COPED)

Le Comité pour les pays en développement (COPED) a été créé dans le but de promouvoir le partenariat scientifique avec les pays en développement en matière de recherche et d'éducation scientifique. Il orga-

nise et soutient des forums sur des questions fondamentales pour les pays en développement avec une approche scientifique en collaboration étroite avec la communauté scientifique africaine et plus largement des pays en développement. Les thématiques scientifiques abordées par le COPED rassemblent santé des populations, bien être et éducation à la santé, droits ; biodiversité et gestion des ressources naturelles renouvelables, mathématiques, informatique, sciences physiques et chimiques, sciences de l'univers appliquées à des problèmes de développement. Le COPED dispose de moyens affectés par l'Académie des sciences, variables selon les projets à mener.

LE COMITÉ ACADÉMIQUE DES RELATIONS INTERNATIONALES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES (CARIST)

Regroupant les grands acteurs de la recherche, ce comité mène une réflexion sur les problèmes de la science dans un cadre européen. Il joue un rôle de coordination informelle des acteurs de la recherche française. Il permet une information réciproque et une concertation sur les actions de coopération internationale, scientifiques et techniques, conduites par les divers ministères, organismes de recherche et associations.

LE COMITÉ FRANÇAIS DES UNIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES (COFUSI)

Le COFUSI est un comité statutairement indépendant de l'Académie des sciences, mais celle-ci est néanmoins fortement investie dans son fonctionnement. Créée en 1967 par l'Académie elle-même, et placée sous la responsabilité de ses Secrétaires perpétuels, cette instance assure

la coordination de l'ensemble des comités nationaux français (CNF), représentant la France au sein des unions scientifiques internationales membres de l'International Science Council (voir ci-après), qui sont organisées en disciplines : le COFUSI a pour mission permanente de coordonner et de valider les activités des CNF et de répartir les subventions accordées par le ministère pour permettre la participation aux travaux des unions scientifiques internationales. Ainsi, les sociétés savantes françaises et les CNF viennent présenter périodiquement leurs activités à l'Académie, que le

Bureau décide de soutenir ou de réorienter.

Le COFUSI a fait l'objet en 2019-2020 d'une large réflexion au sein de l'Académie des sciences qui a abouti à une réforme, approuvée par le Bureau de l'Académie en février 2021. Le COFUSI a ainsi été mis en sommeil jusqu'à la réforme des statuts de l'Académie et un nouveau comité, appelé COFUSI2, a été mis en place pour reprendre les missions du COFUSI, mais avec le statut d'un comité de l'Académie. Le COFUSI2 donnera une place prépondérante à l'évaluation des CNF et des Unions par les sections de l'Académie.



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 mondiaux et européens, et présente dans les instances dirigeantes de l'IAP et de l'EASAC. Ces réseaux produisent des rapports, pour la rédaction et la validation desquels les membres de l'Académie sont régulièrement sollicités en tant qu'experts.

INTERNATIONAL SCIENCE COUNCIL (ISC)

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

ALL EUROPEAN ACADEMIES (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.

INTERACADEMY PARTNERSHIP (IAP)

L'IAP, réseau mondial des académies des sciences, regroupe 107 académies des sciences nationales et réseaux régionaux. L'IAP est en contact constant avec les grands organismes internationaux comme l'ONU, l'UNESCO et l'OMS. L'Académie participe à certains groupes

de travail de l'IAP comme celui sur l'enseignement des sciences et celui sur l'enseignement du climat, l'*Office for Climate Education* (OCE), créé par Pierre Léna, membre de l'Académie. L'Académie des sciences fait partie depuis 2019 des 11 académies qui constituent le conseil de l'IAP. Olivier Pironneau, délégué aux relations internationales de l'Académie des sciences jusqu'en décembre 2020, en est le vice-président. En 2020, l'Académie des sciences s'est notamment investie dans la production de deux rapports : *Science, technologie et innovation au service de la sécurité alimentaire et de la diminution de la pauvreté en Afrique*, et *Réchauffement de l'Arctique et menaces microbiennes*.

EUROPEAN ACADEMIES SCIENCE ADVISORY COUNCIL (EASAC)

L'EASAC correspond au chapitre eu-

ropéen de l'IAP. Il regroupe les 29 académies des sciences nationales des états de l'Union européenne. Son objectif est de fournir à ces institutions un conseil indépendant et expert sur les aspects scientifiques des politiques publiques de l'Union, notamment par l'élaboration de rapports ou de déclarations sur des points que le réseau juge importants. L'Académie des sciences est représentée dans ces deux réseaux et participe activement à la relecture des rapports avant leur publication et parfois à leur élaboration. En 2020, les déclarations communes des 29 académies d'EASAC ont porté sur le rôle de l'Europe contre la Covid-19 et les transformations nécessaires dans ce contexte à un futur renouvelable. L'Académie a par ailleurs collaboré à l'élaboration de quatre rapports : Hydrogène et carburants synthétiques, Défis et espoirs de la médecine régénérative, Comment la science peut-elle guider la reprise d'une économie verte de l'Union européenne après la Covid-19, Les plastiques d'emballage dans l'économie circulaire et enfin La décarbonisation des bâtiments.

GID

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



Science Academies, le chapitre africain de IAP).

STS FORUM

Fondé en 2004 et présidé par Koji Omi, le Science and Technology in Society réunit chaque année les décideurs des mondes politiques, académiques et industriels du monde entier. L'initiative vise à fournir un cadre favorisant les discussions ouvertes et à construire un réseau humain, autour des problématiques découlant de l'application de la science et de la technologie. L'édition 2020 de ce grand colloque annuel, à la préparation duquel l'Académie a activement pris part, s'est déroulée en ligne en octobre, depuis Kyoto (Japon).

EUROSCIENCE OPEN FORUM

L'EuroScience Open Forum (ESOF) est une conférence scientifique générale bisannuelle, paneuropéenne, consacrée à la recherche scientifique et à l'innovation. L'ESOF rassemble plus de 4500 penseurs, innovateurs, décideurs politiques, journalistes et éducateurs de plus de 90 pays pour discuter des percées actuelles et futures de la science contemporaine. La 9^e édition de l'ESOF, en 2020, s'est tenue en septembre à Trieste (Italie). Édouard Brézin, membre de l'Académie des sciences, y a été invité à représenter l'Académie dans une session sur la circulation des cerveaux (brain-drain) en Europe.

PRIX INTERNATIONAUX

Les prix internationaux que décerne l'Académie des sciences contribuent à part entière à son activité internationale. En 2020, ils étaient au nombre de cinq ► **LIRE PAGE 22** : le prix Descartes-Huyguens, organisé en collaboration avec l'Académie royale des lettres et des sciences des Pays-Bas, le grand prix de la Fondation scientifique franco-taiwanaise, le prix Lounsbury,

en partenariat avec la *National Academy of Sciences* (États-Unis), le prix franco-polonais Maria Skłodowska et Pierre Curie, avec la fondation polonaise pour la science et le ministère français de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), et enfin le prix franco-allemand Gay Lussac - Humboldt, avec la fondation von Humboldt et le MESRI. Ce dernier,

non remis en 2020, a été converti en un prix tournant sur les pays choisis annuellement par le Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. En 2020, les candidatures concernaient le continent africain. Six équipes lauréates ont été choisies par un jury organisé par le COPED. La cérémonie de remise du prix aura lieu en juillet 2021.





ARCHIVES & PATRIMOINE

Avec plus de 350 ans d'histoire, l'Académie des sciences représente un lieu de mémoire unique, dont le patrimoine exceptionnel continue, au fil des ans, de s'enrichir. Des archives exceptionnelles conservées quai de Conti aux trois demeures de savants qui lui ont été léguées, elle s'attache à la mise en valeur de ces trésors, avec la préoccupation constante d'en faire bénéficier le plus grand nombre.

LES ARCHIVES, FENÊTRES OUVERTES SUR L'HISTOIRE

L'Académie des sciences conserve des documents originaux remontant à sa création. Ces pièces sont précieusement conservées et mises en valeur, grâce à la gestion de ses archives, mais également à l'occasion de certaines manifestations au sein du Palais de l'Institut de France. L'activité historique de l'Académie est également animée à travers les activités d'un comité d'académiciens dédié à l'histoire des sciences, ainsi que de la mission de la commission des plis cachetés.



L'Académie des sciences conserve dans ses archives des documents originaux remontant à sa création. Ces 2,5 km de documents continuent de vivre et recèlent de multiples trésors, tels les plus anciennes photos couleur au monde, le premier enregistrement de la voix humaine ou, de manière inattendue, une mosaïque romaine disparue. De l'infiniment petit - les observations microscopiques de Louis Pasteur -, jusqu'au monde interplanétaire, ces archives continuent de s'enrichir régulièrement par des achats, dons

ou legs émanant de ses membres. Chaque année, chercheurs, universitaires ou amateurs, viennent consulter dans la salle de lecture ces sources documentaires uniques, qui permettent à l'Académie de figurer parmi les principaux établissements de conservation documentaire où s'élabore aujourd'hui la recherche en histoire des sciences. Les recherches historiques peuvent également être réalisées par correspondance, et des visites sont régulièrement proposées.

Ces 2,5 km de documents continuent de vivre et recèlent de multiples trésors, tels les plus anciennes photos couleur au monde, le premier enregistrement de la voix humaine ou, de manière inattendue, une mosaïque romaine disparue.

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 relatives à l'histoire des sciences ou à l'épistémologie, 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 « Histoire et philosophie des sciences » des conférences 5 à 7.

POUR EN SAVOIR + ► LIRE PAGE 32

LA COMMISSION DES PLIS CACHÉTÉS

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 et de protéger une réflexion, une découverte scientifique ou l'invention d'un procédé, pour en revendiquer la primauté. L'Académie en reçoit encore en moyenne une trentaine par an et en recense 18 000 à ce jour. La commission des plis cachetés est chargée de procéder à l'ouverture des plis, à la demande des auteurs ou de ses légataires ayants droit ou après un délai réglementaire de 100 ans. Elle décide alors de l'intérêt du pli, et peut désigner des rapporteurs, afin d'en évaluer la valeur scientifique. Elle peut alors proposer son insertion dans une des publications de l'Académie.

SOUS LE SCEAU DU SECRET

PARUTION

UNE HISTOIRE DES PLIS CACHÉTÉS

Premier enregistrement de la voix humaine, chimie de Lavoisier, querelle d'Ampère contre Faraday, invention du coton-tige, remèdes contre le phylloxera à la fin du XIX^e siècle, ingénierie militaire et de méthodes chirurgicales entre 1914 et 1918, invention mathématique jetée sur du mauvais papier sur un champ de bataille en 1940, découverte de Lucy... l'examen des plis cachetés permet de tracer une histoire insolite et originale des sciences et des techniques, reflet des préoccupations des époques qui les ont vu naître. Préfacé par Catherine Bréchnac, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences, et coordonné par Edgardo-D. Carosella, président de la commission des plis cachetés, cet ouvrage raconte l'histoire de cette procédure, encore en cours à l'Académie des sciences aujourd'hui.



Sous le sceau du secret, les plis cachetés de l'Académie des sciences, CNRS Éditions, septembre 2020.



**JOURNÉES EUROPÉENNES
DU PATRIMOINE**

Le Palais de l'Institut de France ouvre traditionnellement ses portes au public à l'occasion des Journées européennes du Patrimoine. En 2020, malgré les contraintes liées au contexte sanitaire, les visiteurs sont venus nombreux – 8500 personnes en deux jours – découvrir ces lieux emblématiques, présentés autour du thème « Patrimoine et éducation : Apprendre pour la vie ! », flânant dans la cour d'honneur, ou découvrant la coupole, les salles des cinq Académies, la bibliothèque de l'Institut de France et la bibliothèque Mazarine. Le samedi 19 septembre, trois conférences gratuites et ouvertes à tous ont eu lieu dont celle de Pascale Cossart, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, intitulée "Nos vies avec les microbes". Tout au long du week-end se sont tenues des séances de dédicaces auxquelles ont pris part de nombreux membres de l'Académie des sciences : Claude Debru, Sébastien Balibar, Jean-Pierre Changeux, Michel Delseny, Pierre Léna, Yves Quéré, Edgardo D. Carosella, Claude Cohen-Tannoudji.

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 faire connaître 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**

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 et 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. L'année 2020 a pour le domaine marqué un tournant important, avec notamment l'achève-

ment des travaux de rénovation du château et la restauration complète du parc, remis dans son état initial tel qu'il avait été conçu par Eugène Bühler au XIX^e siècle.



LES CONVERSATIONS D'ABBADIA

Afin d'encourager les actions scientifiques et l'animation du domaine, un conseil scientifique composé de membres de l'Académie des sciences et de l'Académie des inscriptions et belles lettres a été créé. Des rencontres entre le public et des académiciens ont eu lieu au cours de la Fête de la science organisée par

UN NOUVEAU CYCLE DE RENCONTRES AVEC LE PUBLIC

la ville d'Hendaye sous forme des conférences données par des académiciens et de rencontres informelles : « Les conversations d'Abbadia ». Une série de conférences a été programmée en 2021 dans le cadre de ce nouveau programme.



LE DOMAINE DU RY-CHAZERAT

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. En 2020, Daniel Louvard, membre de l'Académie des sciences, a pris la présidence du comité exécutif du domaine du Ry-Chazerat. Sur sa proposition, un conseil scientifique, composé de membres de l'Académie, a été constitué, afin d'élaborer et de piloter un programme de développement ambitieux pour le domaine. Celui-ci pourrait s'articuler autour de la préservation de l'environnement et de la biodiversité, de l'exploitation des ressources énergétiques renouvelables, ou encore de l'agriculture raisonnée.

LA MAISON DE LOUIS PASTEUR

Propriété de l'Académie des sciences depuis 1991, la maison de Louis Pasteur (1822-1895), à Arbois (Jura), classée monument historique depuis 1937 et labellisée Maisons des illustres 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. L'Établissement public de coopération culturelle (EPCC) Terre de Louis Pasteur, créé en 2013 par l'Académie des sciences avec le Conseil général du Jura et les communes d'Arbois et de Dole, est chargé de son exploitation touristique, dans les valeurs de la culture, d'éducation et de recherche qu'elle porte. Dans cette demeure,

héritée de ses parents et où il passa son enfance, Louis Pasteur a en effet mené de nombreuses activités de recherche, et fait progresser la science, notamment grâce à ses travaux sur les maladies de la vigne, la pasteurisation, ou encore le vaccin contre la rage. Elle conserve exceptionnellement tout l'aménagement et le décor du temps où il y séjournait. En 2020, l'Académie des sciences a lancé un marché public pour un vaste programme de rénovation de la maison. Les travaux devraient débuter au quatrième trimestre 2021, et permettre d'accueillir un public plus important, dans de meilleures conditions, notamment dans le cadre des célébrations du bicentenaire de la naissance de Louis Pasteur, en 2022-2023.





STRUCTURE & INSTANCES DE FONCTIONNEMENT

LA GOUVERNANCE

L'Académie des sciences est une instance collégiale, au statut unique dans le paysage scientifique institutionnel. Les Secrétaires perpétuels, qui en sont les ordonnateurs, définissent le plan stratégique, mettent en œuvre les décisions et prescrivent l'exécution des dépenses et des recettes de l'Académie. Ils s'appuient dans ces missions sur les différentes instances de gouvernance, toutes électives.

LE BUREAU ET LES DÉLÉGATIONS

Le Bureau de l'Académie des sciences gère la vie scientifique de l'Académie, organise ses travaux et veille à son bon fonctionnement. Il est composé du Président, du Vice-président et des deux Secrétaires perpétuels.

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 académicien(ne)s, contribuent à la mise en œuvre de la politique de l'Académie sous la responsabilité du Bureau. Les trois délégués – délégué aux relations internationales, délégué à l'éducation et à la formation, délégué à l'information scientifique et à la communication – sont invités du Bureau et invités permanents du comité restreint.

LE COMITÉ RESTREINT

Le comité restreint est une des instances majeures de l'Académie.

Il définit les axes de travail et de réflexion de cette dernière : orientation et structure de la recherche, science et société, rapports et avis, proposition de colloques, création de comités, etc. Le comité restreint prépare les décisions qui seront soumises au vote du comité secret. Il se réunit statutairement une fois par mois, et peut être convoqué par le Bureau en cas d'urgence.

Représentatif de l'ensemble des membres de l'Académie, il est constitué des membres du Bureau, des trois délégués, de deux membres élus à la commission administrative, des délégués de chacune des huit sections disciplinaires, du délé-

gué de « l'intersection des applications des sciences », et de neuf élus directement par le comité secret.

LE COMITÉ SECRET

Ce terme historique désigne l'assemblée générale délibérative à huis clos de l'Académie des sciences. Le comité secret est constitué de l'ensemble des membres de l'Académie des sciences. Il débat de toutes les activités majeures de l'Académie. Il discute et vote les avis et rapports élaborés au sein des comités ou des groupes de réflexion, et prend également les décisions en matière d'élections et d'attribution de prix.

L'équipe du Bureau et les délégués en 2021



PASCALE COSSART
Secrétaire perpétuel



ÉTIENNE GHYS
Secrétaire perpétuel



PATRICK FLANDRIN
Président
(ayant succédé à Pierre Corvol au 1^{er} janvier 2021)



ANTOINE TRILLER
Vice-président
(ayant succédé à Patrick Flandrin au 1^{er} janvier 2021)



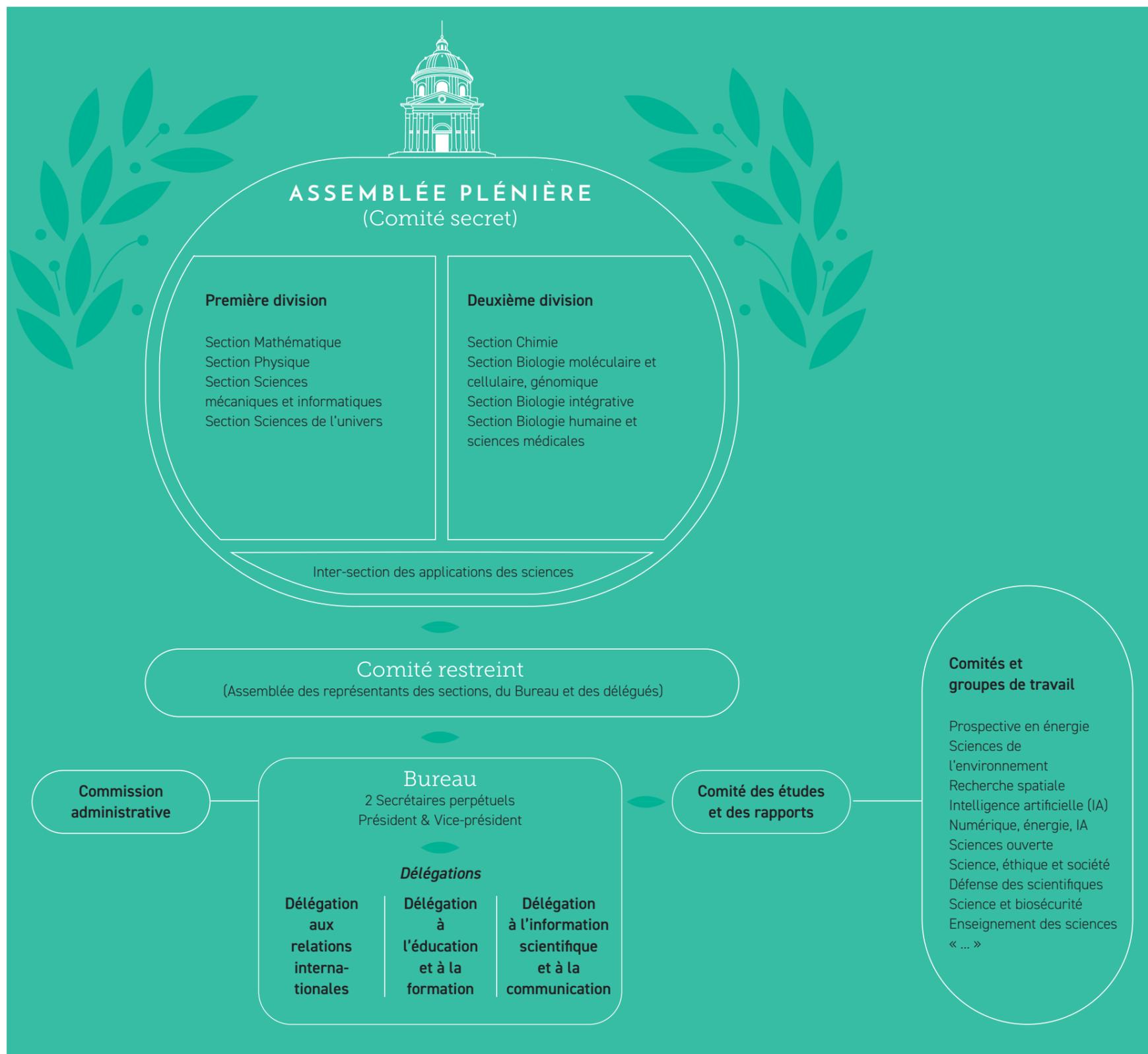
FRANCIS-ANDRÉ WOLLMAN
Vice Président délégué aux relations internationales
(ayant succédé à Olivier Pironneau au 1^{er} janvier 2021)



ÉRIC WESTHOF
Délégué à l'éducation et à la formation



JEAN-PAUL LAUMOND
Délégué l'information scientifique et à la communication (ayant succédé à Didier Roux en mars 2021)



LES SECTIONS, COMITÉS & GROUPES DE TRAVAIL

L'organisation de travail de l'Académie s'articule d'une part autour de l'activité des sections, au sein desquelles les académiciens se répartissent en fonction de leur domaine d'expertise, et d'autre part de celles des comités et groupes de travail, chargés de produire les avis et les rapports.

LES COMITÉS ET GROUPES DE TRAVAIL

En complément de l'organisation en sections, les académicien(ne)s s'investissent au sein de comités thématiques permanents et de groupes de travail. Ces derniers sont les piliers de l'activité de conseil et d'expertise de l'Académie : ils font naître des propositions de rapports, d'avis ou de recommandations et en assurent la production.

POUR EN SAVOIR + ► LIRE PAGE 12

L'Académie des sciences peut être conduite à exercer une mission d'expertise, lorsque la nature de la question qui lui est posée, ou dont elle s'est saisie, le justifie. Elle s'est ainsi dotée d'une charte de l'experte,

dont les principes cadrent la notion d'expertise et les critères de légitimité de l'Académie pour déclencher une procédure, les modalités de choix des experts, le déroulement de l'expertise en elle-même et enfin celles de restitution et de diffusion de ses conclusions.

Comité central dans cette organisation, le CODER - Comité des études et rapports - est chargé de proposer et/ou de valider les thèmes des rapports et publications à venir de l'Académie des sciences. Il assure pour cela une fonction de veille pour conseiller le Bureau. Une nouvelle procédure de ratification des avis (Bureau/comité restreint/comité secret) est actuellement en cours d'élaboration.

VIE ADMINISTRATIVE

LA COMMISSION ADMINISTRATIVE

La commission administrative de l'Académie des sciences vote son budget. Les Secrétaires perpétuels, en tant qu'ordonnateurs, portent quant à eux la responsabilité de la gestion budgétaire. La commission administrative se compose des membres du Bureau et de deux membres élus en comité secret pour un mandat de deux ans renouvelable une fois.

BUDGET ET MÉCÉNAT

Les ressources de l'Académie des sciences proviennent de différents soutiens de l'État (subventions pour missions de service public, indemnités académiques et mises à disposition de fonctionnaires), des produits mobiliers et immobiliers et de mécénat. Les dépenses correspondent aux charges de personnels, aux prix et bourses distribuées, et aux actions de l'Académie (colloques, missions, frais généraux du Palais de l'Institut de France...).

Le recours au mécénat est essentiel à l'Académie pour lui permettre d'organiser de grands colloques internationaux, mettre en valeur et préserver son patrimoine immobilier et financer de nouveaux prix. Dans ce cadre, des rendez-vous de réflexion avec la sphère économique sur les grands questionnements

scientifiques et technologiques de notre monde sont notamment organisés. Les académicien(ne)s peuvent être aussi à l'origine de contacts avec le monde de l'entreprise pour financer des projets ou des prix.

L'Académie des sciences est par ailleurs habilitée à recevoir des dons et des legs. Ceux-ci sont alors formalisés par la constitution de fondations abritées. L'Académie en compte actuellement plus de 120. Les revenus de ces fondations permettent notamment de financer les nombreux prix remis chaque année (voir page 21) et de concourir aux différentes missions de service public de l'Académie des sciences.

L'ÉQUIPE ADMINISTRATIVE

L'équipe administrative de l'Académie des sciences regroupe une quarantaine de personnels, relevant de trois principaux statuts : agents de la fonction publique affectés à l'Institut de France et par lui à l'Académie des sciences ; agents de la fonction publique mis à disposition ou en détachement ; agents contractuels. Parallèlement, un certain nombre de fonctions sont mutualisées au sein de l'Institut de France. En 2020 a été initiée une refonte complète de l'organisation des services de l'Académie. Celle-ci était en cours de mise en place en juin 2021.



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 et de l'Innovation

Le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse

Le ministère de la Culture

Le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères

Le CNRS,

L'Inserm,

et les autres organismes de recherche français,

Les donateurs et les partenaires publics et privés, qui ont permis l'attribution des prix et récompenses de l'Académie des sciences en 2020,

La Compagnie Financière Jacques Cœur, Saint-Gobain, qui ont financé l'organisation et la tenue d'événements majeurs en 2020.

Crédits photographiques : Couverture, Éditorial et mot du président : ©S. Cassanas // Sommaire : 2020, retour sur une année de pandémie : ©phonlamaipphoto - stock.adobe.com // Avis, rapports & recommandations : Couv : ©Christophe Pelletier // Animation de la vie scientifique : prix & publications : Couv : ©Thomas Launois - Fotolia // Conférences et événements : Couv : ©Gennady Danilkin Suzi - stock.adobe.com // Promouvoir l'enseignement des sciences : Couv : ©Aleksandra Suzi - stock.adobe.com // Activités internationales : Couv : ©Andrey - stock.adobe.com // Archives et patrimoine : Couv : ©Ekrulila - Pexels // Structure & instances de fonctionnement : Couv : ©S. Cassanas // 2020, retour sur une année de pandémie : portrait Alain Fischer : ©DR // Avis, rapports & recommandations : ©Alliance - stock.adobe.com ; stock.adobe.com ; ©xiaoliangge - stock.adobe.com ; ©Astibuag - stock.adobe.com ; ©magann - stock.adobe.com ; Animation de la vie scientifique : prix & publications : ©P.Collet & E.Poirier ; ©Photo R.M.N. - Gérard Blot ; ©S. Cassanas ; François Lequeux : ©williamparra.com ; Laurent Ponson : ©DR ; Céline Le Bohec : ©DR ; // Conférences et événements : lion : ©DR ; ©JF Dars ; ©Corona Borealis - stock.adobe.com ; ©phonlamaipphoto - stock.adobe.com ; ©Photocreo Bednarek - Ahmet Aglamaz - stock.adobe.com ; S3Odéon : ©DR ; ©pixel - stock.adobe.com ; ©Tryfonov - stock.adobe.com ; ©MaksymFilipchuk - stock.adobe.com ; imagerie médicale : ©DR // Promouvoir l'enseignement des sciences : ©Halfpoint - stock.adobe.com ; ©Evgeny Atamanenko - stock.adobe.com ; ©Rawpixel Ltd. - stock.adobe.com ; ©LIGHTFIELD STUDIOS - stock.adobe.com ; Les maths qui tuent : ©Le Pommier ; Un grain de sable dans un cours de maths : ©Éditions Ellipses ; ©Wavebreak-mediaMicro - stock.adobe.com ; ©WavebreakMediaMicro - Fotolia // Activités internationales : ©Johanna Mhlbauer - Fotolia ; ©vege - stock.adobe.com ; ©garrykillian - stock.adobe.com // Papillons sans leur chenille : fonds René Antoine Ferchault de Réaumur ©Académie des sciences ; Sous le sceau du secret : ©CNRS Éditions ; Nouvelle place de biais : ©DR ; ©laurine45 - stock.adobe.com ; ©Daniel Delisle ; Façade rue Maison Pasteur : ©DR ; Structure & instances de fonctionnement : Photos de l'équipe du Bureau & des délégués : Pascale Cossart, Étienne Ghys, Patrick Flandrin & Éric Westhof : ©S. Cassanas ; Antoine Triller : ©BrigitteEymann ; Francis-André Wollman : ©JulietteAgnel ; Jean-Paul Laumond : ©VirginieNguyen-Hoang_CollectifHUMA ; ©DR

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 :  ARMELLE & LES CRAYONS - Impression : Boudard Imprimeur (RCS Créteil B 334 796 026 00014) - ISBN : 2-909344-39-8 - Ce rapport est imprimé sur un papier issu de forêts gérées durablement  

