

# 2016

## RAPPORT D'ACTIVITÉ

Perspectives 2017



**MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES** • 1<sup>ER</sup> JANVIER 2017 • **TITULAIRES** • LAURENT ALEXANDRE • RENÉ AMALBERTI • JEAN-CLAUDE ANDRÉ • OLIVIER APPERT • HERVÉ ARDITTY • DIANE D'ARRAS • HERVÉ ARRIBART • ALAIN ASPECT • ANDRÉ AURENGO • SIGRID AVRILLIER • YVES BAMBERGER • BERNARD BARBIER • ANTHONY BÉCHU • CLAUDE BENCHIMOL • ÉRIC BENHAMOU • BERNADETTE BENSAUDE-VINCENT • ALBERT BENVENISTE • GÉRARD BERRY • FRANÇOIS BERTIÈRE • GUY BERTRAND • SYLVAIN BLANQUET • OLIVIER BOHUON • PATRICK BOISSIER • CHRISTIAN DE BOISSIEU • EDWIGE BONNEVIE • PIERRE-ÉTIENNE BOST • JEAN BOTTI • FRANÇOIS BOURDONCLE • ALAIN BRAVO • CHRISTIAN BRÉANT • CATHERINE BRÉCHIGNAC • THIERRY BRETON • JACQUES BRINGER • GÉRALD BRONNER • PATRICK BUFFET • ALAIN BUGAT • ALAIN CADIX • SÉBASTIEN CANDEL • YVES CARISTAN • YVES CASEAU • LAURENT CASTAING • JEAN-LOU CHAMEAU • BERNARD CHARLES • EMMANUELLE CHARPENTIER • JEAN-MICHEL CHARPIN • BERNARD CHEVASSUS AU LOUIS • DENIS CLODIC • LAURENT COHEN-TANUGI • PASCAL COLOMBANI • JEAN-PIERRE COUDREUSE • MICHEL COURTOIS • PATRICK COUVREUR • GÉRARD CREUZET • NICOLAS CURIEN • LAURENCE DANON • ALICE DAUTRY • ALAIN DELPUECH • PATRICE DESMAREST • CHRISTIAN DESMOULINS • JEAN-JACQUES DORDAIN • BRUNO DUBOST • ESTHER DUFLO • DAVID EDWARDS • MARKO ERMAN • YANNICK D'ESCATHA • BERNARD ESTÈVE • JEAN-LOUIS ÉTIENNE • DIDIER EVRARD • FRANÇOIS EWALD • OLIVIER FAUGERAS • DANIEL FAVRAT • DOMINIQUE FERRIOT • MATHIAS FINK • MARC FLORETTE • ANNE FLURY-HERARD • JEAN • FRANÇOIS FOUNTAINE • PASCAL FOURNIER • ALICE GAST • GABRIELLE GAUTHEY • EROL GELENBE • CORINNE GENDRON • MARC GIGET • PIERRE-NOËL GIRAUD • MICHEL GODET • GÉRARD GRUNBLATT • MARION GUILLOU • CLAUDIE HAIGNERÉ • ZANGCHAO HAN • PIERRE HAREN • ARMAND HATCHUEL • MARC HIMBERT • JEAN-JACQUES HIS • FRANÇOIS HOULLIER • JEAN-CHARLES HOURCADE • PHILIPPE JAMET • BRUNO JARRY • FRANÇOIS KÉPÈS • ABDERRAHMANE KHEDDAR • ÉTIENNE KLEIN • GEORGES LABROYE • SUZANNE LACASSE • CATHERINE LANGLAIS • MICHEL LAROCHE • NORBERT LARTIGUE • JEAN-PAUL LAUMOND • DENIS LE BIHAN • JEAN-BAPTISTE LEBLOND • JACQUES LECLAIRE • JACQUELINE LECOURTIER • PATRICK LEDERMANN • NOËLLE LENOIR • MANOELLE LEPOUTRE-SAINT-M'LEUX • FRANCIS LÉVI • YVES LÉVI • COLETTE LEWINER • PIERRE-LOUIS LIONS • JIAN LU • HERVÉ MACHENAUD • PATRICK MAESTRO • THIERRY MAGNIN • YVES MAIGNE • YVES MALIER • JACQUES MARESCAUX • CLAIRE MARTIN • MANUEL MARTIN-NEIRA • MICHAEL MATLOSZ • OLIVIER MAUREL • VALÉRIE MAZZA • BERTRAND MEYER • MICHEL MEYRAN • JEAN-CLAUDE MILLET • JEAN-FRANÇOIS MINSTER • JEAN-LUC MOLINER • PIERRE MONSAN • PASCAL MORAND • MARC MORTUREUX • SOPHIE MOUGARD • FRANÇOIS MUDRY • MICHÈLE PAPPALARDO • ÉLISABETH PATÉ-CORNELL • GÉRARD PAYEN • DOMINIQUE PECCOUD • ALAIN PECKER • PASCAL PELLAN • SOPHIE PÈNE • ANTOINE PICON • MARC PIRCHER • PHILIPPE PRADEL • JOSEPH PUZO • YVES RAMETTE • DENIS RANQUE • RUDY RICCIOTTI • MARC ROQUETTE • GÉRARD ROUCAIROL • DIDIER ROUX • GÉRARD SABAH • CHRISTIAN SAGUEZ • JOSÉ-ALAIN SAHEL • BERNARD SAUNIER • JEAN-BERNARD SCHMIDT • CLAUDINE SCHMIDT-LAINÉ • JEAN-MICHEL SEVERINO • JOSEPH SIFAKIS • PASCALE SOURISSE • JACQUES SOUQUET • JACQUES STERN • ANDRÉ SYROTA • ALAIN THAUVETTE • JEAN THERME • SERGE TISSERON • JEAN TODT • PIERRE TOULHOAT • GILLES TRYSTRAM • MAGALI VAISSIÈRE • PETER VAN BLADEREN • PIERRE VELTZ • DOMINIQUE VERNAY • DANIEL VERWAERDE • PASCAL VIGINIER • DOMINIQUE VIGNON • MICHEL VIRLOGEUX • THIERRY WEIL • CLAUDE WEISBUCH • DOMINIQUE WOLTON • ELIAS ZERHOUNI • **ÉMÉRITES** • PAUL ANDREU • JEAN AUBOUIN • JEAN-MARIE BASSET • MAURICE BELLANGER • ALAIN BENSOUSSAN • GÉRARD BÉRANGER • ALAIN BERTHOZ • JACQUES BLAMONT • DANIELÈ BLONDEL • JEAN-FRANÇOIS BOISVIEUX • CHRISTIAN BORDÉ • ALAIN MICHEL BOUDET • PIERRE BOURLIOUX • CHRISTIAN BREVARD • PHILIPPE BUSQUIN • JACQUES CAEN • JEAN CANTACUZÈNE • HENRI CARSALADE • JACQUES CARUEL • PIERRE CASTILLON • JEAN-PIERRE CAUSSE • THIERRY CHAMBOLLE • MARIE-LISE CHANIN • FRANÇOIS DE CHARENTENAY • LEONARDO CHIARIGLIONE • PHILIPPE CIARLET • LAURENT CITTI • PHILIPPE COIFFET • MICHEL COMBARNOUS • GENEVIÈVE COMTE-BELLOT • ALAIN COSTES • BERNARD COULLAUD • PATRICE COURVALIN • BERNARD DAUGERAS • ROBERT DAUTRAY • MICHEL DELAAGE • GOËRY DELACÔTE • PIERRE DESPRAIRIES • MICHEL DIAZ

**“ “ Notre vision est qu’il faut dépasser aujourd’hui l’appréhension pour entrer dans une démarche collective d’innovation, porteuse d’avenir pour notre pays.**

**Les innovations technologiques, le progrès technique, ne s’opposent pas au respect de l’homme et de l’environnement, bien au contraire. Les nouvelles technologies sont porteuses d’avancées considérables dans le domaine de la santé, de l’urbanisme de l’énergie, dans l’éducation et la formation pour tous et permettent d’imaginer un futur meilleur pour l’homme.**

**Elles sont le reflet d’une humanité en marche, elles représentent un patrimoine culturel universel qui se construit sous nos yeux et auquel nous participons tous.**

*Identité et stratégie (2014 - 2018)*

**” ”**



## Éditorial du Président

**Après une année 2015 placée sous le signe de l'énergie et du climat, 2016 a été marquée par une réflexion d'envergure dans le domaine des biotechnologies et des technologies agro-alimentaires.**

L'Académie a publié un avis puis un rapport sur le thème des aliments-santé et de ses implications industrielles. Elle appelle à un dialogue constructif entre autorités européennes, milieux académiques et industriels « *pour faire évoluer une réglementation qui pénalise à la fois l'industrie et la recherche sur les aliments à effets physiologiques spécifiques* ». Ces documents ont été diffusés auprès des Pouvoirs publics et des parties prenantes.

Des travaux interacadémiques sur des enjeux particulièrement importants pour le développement des biotechnologies ont été publiés : avec l'Académie d'agriculture de France, un avis sur *la réglementation des mutagénèses ciblées en amélioration des plantes* ; avec l'Académie nationale de médecine, un rapport sur *la mise en œuvre en France des techniques de séquençage de nouvelle génération*.

Destiné à un plus large public, l'ouvrage *Dix questions à... Pierre Feillet : Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé ?* a été largement relayé dans les médias.

Le séminaire annuel de l'Académie était consacré aux dynamiques entre innovation, croissance et emploi, en prolongement des travaux de la commission Recherche, technologies, innovation, emploi, dont le rapport, *Innovation ouverte et PME*, a été voté en décembre.

Cette thématique nourrit également d'autres travaux en cours – notamment sur l'industrie du futur, les industries créatives – ainsi que des actions de sensibilisation autour de la formation professionnelle, avec deux colloques organisés en 2016 et 2017 avec les acteurs académiques et industriels.

L'année 2016 a également permis le renforcement de nos partenariats : en France avec le CNRS, l'Opecst, l'IHEST, l'ANRT, Universcience ; en Europe, avec les académies des technologies allemande et britannique et au sein d'Euro-Case ; au niveau mondial enfin, avec les académies sœurs en Inde, en Chine et au Mexique.

Enfin, un comité chargé de réfléchir au futur de l'Académie à horizon 2030 a été mis en place. Il nous a paru important, en effet, de mener cette réflexion prospective, afin d'affiner notre stratégie.

Au terme de mon mandat de président, je souhaite féliciter toutes celles et tous ceux qui ont fait de 2016 une année riche en réflexions et actions très variées. Je souhaite à mon successeur, Alain Bravo, de mener à bien les actions engagées et d'emmener notre confrérie vers de nouveaux objectifs au service du développement des technologies et de leur appropriation par la société.

*Alain Bugat*

# Sommaire

## 9

### UNE ACADÉMIE DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE

- 10 Pour un progrès raisonné, choisi, partagé
- 11 Ceux qui font l'Académie
- 12 Gouvernance

## 15

### INNOVATION & INDUSTRIE

- 16 Biotechnologies
- 22 Mobilité et transports
- 23 Recherche, technologies, innovation, emploi
- 25 TIC

## 29

### ÉNERGIE, ENVIRONNEMENT & CLIMAT

- 30 Énergie et changement climatique
- 31 Environnement

## 33

### ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ

- 34 Démographie, éducation, formation, emploi
- 35 Éthique
- 35 Société & technologies
- 36 Technologies de l'information et de la communication
- 38 Technologies & santé
- 40 Urbanisme & habitat

## 43

### RÉGIONS, EUROPE & MONDE

- 44 Régions
- 46 France
- 48 Europe
- 50 International

## 53

### VEILLE, DIFFUSION & COMMUNICATION

- 54 Publications & avis, rencontres - débats
- 55 Séances thématiques
- 57 Séminaire annuel, conférences & colloques
- 58 Nouveaux élus
- 62 Prix
- 64 Médias
- 65 Structure et organisation
- 66 Compte financier

# Temps forts 2016

## JANVIER

---

### Avis *Biodiversité et aménagement du territoire*

L'Académie recommande une gestion dynamique de la biodiversité dans les projets d'aménagement du territoire.

## FÉVRIER

---

- *L'après COP21 : qu'est-ce qui nous transportera demain ?*  
Conférence publique en partenariat avec Universcience, à la Cité des sciences et de l'industrie.
- *Mise en œuvre des techniques de séquençage de nouvelle génération en France.*  
Dans un rapport commun, l'Académie nationale de médecine et l'Académie des technologies estiment nécessaire de développer à l'échelle nationale des capacités d'analyse suffisantes des génomes utilisant la dernière génération des technologies actuellement disponibles.



## MARS

---

- *Médecine régénérative : peut-on réparer un cerveau lésé ?*  
De nouveaux espoirs pour réparer les lésions cérébrales sont évoqués lors d'une séance organisée par l'Académie nationale de médecine,

l'Académie des sciences et l'Académie des technologies.

- Dans un rapport intitulé **Le biogaz**, l'Académie appelle les pouvoirs publics à lever les freins techniques, économiques et réglementaires pour développer la filière biogaz.

## AVRIL

**Technologies et changement climatique : des solutions pour l'atténuation et l'adaptation**

À l'occasion de la ratification de l'Accord de Paris sur le changement climatique, l'Académie des technologies publie un rapport sur les technologies qui vont contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et à l'adaptation de nos économies.

## MAI

Actes du colloque **Relancer la formation professionnelle et l'apprentissage**

Des propositions pour créer une nouvelle dynamique en matière d'enseignement professionnel, issues des débats du colloque organisé en janvier.

## JUIN

- **La perception des risques : un enjeu pour les sciences et les technologies**  
Un rapport qui pose la question politique du projet de la cité, de ses fins : que voulons-nous faire collectivement des savoirs et des pouvoirs que la science et la technologie nous donnent ?

- Avis **Aliments-santé**  
Un plaidoyer pour une modification de la réglementation favorable au développement de nouvelles générations de produits.

## JUILLET

Dans un **Avis sur la réglementation des mutagènes ciblées en amélioration des plantes**, l'Académie d'agriculture de France et l'Académie des technologies appellent les Pouvoirs publics à laisser se développer les expérimentations en cours.



## SEPTEMBRE

- **Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé ?** Pierre Feillet aborde **dix questions** essentielles pour l'homme et l'environnement.
- L'Académie des technologies et l'**Institut des hautes études pour la science et la technologie** signent une convention pour coopérer sur des sujets d'intérêt commun.

## OCTOBRE

- **Les aliments santé : avancées scientifiques et implications industrielles**  
Un état des lieux des avancées scientifiques et technologiques dans le domaine de la santé et de ses interactions avec l'alimentation et des recommandations aux parties prenantes.

- **Séminaire annuel** consacré à l'exploration des liens entre **Innovation, croissance et emploi**



## NOVEMBRE

- **Conférence annuelle d'Euro-CASE** consacrée au thème : **Les données massives – des produits plus intelligents pour des sociétés meilleures<sup>1</sup>**.
- Accord de coopération avec l'**Opecst** renouvelé : cinq membres de l'Académie des technologies sont élus au conseil scientifique (2017-2018).

## DÉCEMBRE

- Deux colloques organisés en partenariat avec le CNRS ont rassemblé plus de 300 participants : **Comment réparer l'homme élastique ?**, naissance d'un nouveau concept aux multiples implications pour la santé ; **Modélisation : succès et limites** de cette pratique qui impacte divers secteurs scientifiques et technologiques.
- Élection de douze nouveaux académiciens.

<sup>1</sup> Big data - Smarter Products, Better Societies





# UNE ACADÉMIE DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE

L'Académie des technologies a pour mission d'émettre des propositions et des recommandations auprès des pouvoirs publics et des acteurs socio-économiques pour une meilleure exploitation des technologies au service de l'homme. Elle est un référent pour toutes les questions relatives aux technologies et à leur impact sur la société, l'environnement et la croissance économique.

## Une intelligence collective

L'Académie tire son originalité de la diversité de l'expertise de ses membres : technologues, ingénieurs et industriels, mais aussi chercheurs, agronomes, architectes, médecins, sociologues, économistes, avec une forte représentation des directeurs de R & D des entreprises industrielles.

Chaque année, l'Académie recrute de nouveaux membres afin d'élargir ou d'approfondir son champ de réflexion et d'action, dans le cadre d'une procédure de recrutement rigoureuse, qui prend en compte l'excellence des personnes et le rayonnement de leurs travaux en Europe et à l'international.

La diversité des approches, technologique, économique, sociétale et éthique, nécessaires à l'expertise collective, est systématiquement recherchée.

L'Académie a une méthode, une éthique. Elle a également une vision prospective. Mis en place en décembre 2015, un groupe *ad hoc* **Académie Horizon 2025-2030**, mène une réflexion sur les axes stratégiques prioritaires de l'Académie pour les vingt prochaines années.

## Éclairer les grands défis technologiques

L'Académie des technologies est un lieu de réflexion et de proposition d'actions face aux grands défis technologiques. Structure de réflexion de haut niveau sur la politique industrielle de la France, elle contribue à la gouvernance des questions technologiques, en particulier par l'engagement de ses membres au sein ou au profit d'instances de réflexion et de décision (Stratégie nationale de recherche, Opecst, ANR...).

Afin de répondre aux questions d'intérêt national, où la technologie joue un rôle majeur, des actions stratégiques transversales sont mises en place pour mobiliser l'ensemble des connaissances, des savoir-faire et des expériences des académiciens. Cinq actions ont ainsi été mises en place : **Industrie du futur; Innovation croissance, emploi; Nouveaux opérateurs urbains; Technologies et soft power; Technologies et changement climatique.**

- 2000 • *L'Académie des technologies est créée sous forme d'association*
- 2007 • *Elle devient un établissement public administratif*
- 2013 • *Elle est placée sous la protection du président de la République.*

**312**  
académiciens

# UNE ACADÉMIE DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE



## ► POUR UN PROGRÈS RAISONNÉ, CHOISI, PARTAGÉ

L'Académie des technologies analyse les grandes tendances et impacts du progrès. Elle éclaire la société sur les opportunités et les risques liés aux nouvelles technologies. Elle mène ses travaux en toute indépendance, en associant à ses réflexions les entreprises, la recherche publique, les élus et les citoyens.

### Garantir l'indépendance et l'impartialité des travaux

L'Académie s'efforce de prendre en compte les attentes des citoyens et de rechercher un équilibre entre principe de précaution et innovation.

Les documents produits par les commissions et groupes de travail sont validés par l'assemblée plénière à l'issue d'un processus garantissant leur qualité et leur impartialité.

Les publications font mention des points que l'état des connaissances disponibles ne permet pas de trancher avec une certitude suffisante ou qui font l'objet de controverses.

Les activités des membres de l'Académie sont encadrées par une charte de l'expertise.

### Privilégier l'analyse systémique

Des biotechnologies aux énergies, en passant par la santé, l'éducation, les nouvelles technologies de l'information et de la communication, les commissions analysent, chacune dans leur domaine, les enjeux technologiques majeurs de notre époque. Les résultats de ces travaux prennent la forme de recommandations originales.

L'analyse systémique est privilégiée, de même que l'analyse des risques/opportunités et l'acceptabilité sociale. Ainsi, les commissions et groupes de travail prennent en compte dans leurs réflexions aussi bien les grandes options politiques, que les besoins en infrastructures, les coûts et investissements nécessaires, l'évolution de la demande, les horizons de temps.

### Promouvoir les technologies en France et dans le monde

L'Académie porte sa démarche de progrès auprès du Gouvernement et des lieux de décision en France ainsi qu'au sein d'instances de réflexion européennes et internationales. Elle développe un ancrage régional en s'informant ou en participant à des initiatives locales en matière de technologies.

Des partenariats stratégiques sont établis avec les principales académies européennes au sein d'Euro-CASE et dans le monde, notamment avec les académies d'ingénierie.





Scéance académique - De g. à d. : Alain Bravo, Jean-Yves Lallemand (Académie des sciences), Jacques Lesourne, Alain Bugat.

## CEUX QUI FONT L'ACADÉMIE

### Assemblée plénière

Instance de délibération, elle est composée de 312 membres<sup>2</sup>, dont 186 titulaires et 126 émérites.

### Conseil académique

Il est composé de membres de droit (membres du bureau, délégués) et de membres élus par l'assemblée plénière. Il délibère sur les orientations générales et le plan d'action.

### 12 Commissions

animent les groupes de travail :

- Biotechnologies
- Démographie, éducation, formation, emploi
- Énergie et changement climatique
- Environnement
- Éthique
- Mobilité et transport
- Recherche, technologies, innovation, emploi
- Société et technologies
- Technologies et santé
- Technologies et développement dans les pays moins avancés
- Technologies de l'information et de la communication
- Urbanisme et habitat

### 3 Comités

- Le comité du recrutement propose au vote de l'assemblée une liste de nouveaux membres établie selon une procédure de sélection rigoureuse.
- Le comité des travaux participe à l'élaboration du programme de travail de l'Académie et anime sa mise en œuvre.
- Le comité de la qualité garantit la qualité et l'impartialité des publications.

### 9 Délégations

soutiennent et mettent en œuvre les décisions du conseil académique.

- Communication
- Compétences clés et formation
- Publications
- Relations internationales
- Relations régionales
- 4 délégations territoriales à la vie académique

<sup>2</sup> au 1er janvier 2017



## ► GOUVERNANCE 2016

### CONSEIL ACADÉMIQUE

#### Membres du bureau

*Président* : Alain Bugat

*Vice-président* : Alain Bravo

*Délégué général* : Olivier Appert

*Président sortant* : Gérard Roucairol

#### Membres de droit

*Délégué à la communication* :  
Roland Vardanega

*Délégué aux compétences clés  
et à la formation* :  
Jacqueline Lecourtier

*Délégué aux publications* :  
François Lefaudeux

*Délégué aux relations internationales* :  
Bruno Revellin-Falcoz

*Délégué aux relations régionales* :  
Bernard Saunier

*Président du comité des travaux* :  
Alain Pouyat

#### Membres élus

Yves Bamberger, Alice Dautry, Christian de Boissieu, Anne Flury-Herard, Michel Godet, Marion Guillou, Pascal Viginier

### DÉLÉGUÉS

*Délégué à la communication* :  
Roland Vardanega

*Délégué aux compétences clés  
et à la formation* :  
Alain Cadix

*Délégué aux publications* :  
François Lefaudeux

*Délégué aux relations internationales* :  
Bruno Revellin-Falcoz

*Délégué aux relations régionales* :  
Bernard Saunier

*Délégués territoriaux* :  
Paul Parnière, Alain Pavé, Yves Ramette,  
Bernard Tramier

### COMITÉS

#### Qualité

*Président* : Jean Frêne

#### Travaux

*Président* : Alain Pouyat

#### Recrutement

*Président* : Alain Bravo

### DIRECTION

*Directrice* : Sylvie Goujon



## GOVERNANCE 2017-2018

### CONSEIL ACADÉMIQUE

#### Membres du bureau

*Président* : Alain Bravo

*Vice-président* : Bruno Jarry

*Délégué général* : Olivier Appert

*Président sortant* : Alain Bugat

#### Membres de droit

*Président du comité des travaux* :  
Yves Bamberger

*Délégué aux compétences clés  
et à la formation* :  
Alain Cadix

*Délégué aux relations internationales* :  
Bruno Revellin-Falcoz

*Délégué aux relations régionales* :  
Bernard Saunier

*Délégué à la communication* :  
Roland Vardanega

#### Membres élus

Christian de Boissieu, Alice Dautry, Michel  
Godet, Marion Guillou, Jacqueline Lecourtier,  
Manoelle Lepoutre-Saint-M'leux, Pascal Viginier

### DÉLÉGUÉS

*Délégué à la communication* :  
Roland Vardanega

*Délégué aux compétences clés  
et à la formation* :  
Alain Cadix

*Délégué aux publications* :  
François Lefaudeux

*Délégué aux relations internationales* :  
Bruno Revellin-Falcoz

*Délégué aux relations régionales* :  
Bernard Saunier

*Délégués territoriaux* :  
Paul Parnière, Alain Pavé, Yves Ramette,  
Bernard Tramier

### COMITÉS

#### Qualité

*Président* : Jean Frêne

#### Travaux

*Président* : Yves Bamberger

#### Recrutement

*Président* : Bruno Jarry

### DIRECTION

*Directrice* : Sylvie Goujon





# INNOVATION & INDUSTRIE

Dans de nombreux secteurs de l'activité industrielle, l'innovation résulte d'une capacité accrue à maîtriser la complexité, qui se traduit par l'intégration technologique de composants, de processus, de savoir et de savoirs faire.

Les biotechnologies et l'agroalimentaire, qui réunissent à la fois des savoirs et savoirs faire en biologie, en chimie, en médecine et en technologies de l'information, en sont une illustration majeure. Le développement de nouvelles technologies, dans de multiples filières industrielles, peut être un formidable vecteur de croissance pour la France. À condition de favoriser les transferts technologiques vers l'industrie et les services.

## COMMISSIONS & GROUPES DE TRAVAIL

---

### BIOTECHNOLOGIES

*Président : Bruno Jarry*

*Secrétaire technique : Nahid Movahedi*

#### > Séquençage de l'ADN

Animateurs : Bruno Jarry, Pierre-Étienne Bost

#### > Aliments-santé

Animateur : Alain-Michel Boudet, Bruno Jarry

#### > Agriculture et technologies

Animateur : Bernard Le Buanec

#### > Industrialisation des cellules souches

Animateur : Bruno Jarry

### MOBILITÉ ET TRANSPORTS

*Président : Olivier Maurel*

*Secrétaire technique : Virginie Boutueil*

### RECHERCHE, TECHNOLOGIES, INNOVATION, EMPLOI

*Président : Christian Brevard*

*Secrétaire technique : Serge Bercovici*

#### > Open innovation dans les PME/ETI

Animateur : Christian Brevard

#### > Processus de transformation des PME familiales en ETI (en projet)

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

*Président : Yves Caseau*

*Secrétaire technique : Vincent Joubert*

#### > Robots

Animateur : Pierre Perrier

Secrétaires techniques : Martin Ferrari, Olivier Duris

#### > Sécurité des réseaux

Animateur : Erol Gelenbe

## ACTIONS STRATÉGIQUES TRANSVERSALES

---

#### > Industrie du futur

Animateurs : Alain Bravo, Alain Cadix,  
Dominique Vernay

#### > Innovation, croissance, emploi

Animateurs : Christian de Boissieu, Christian Brevard,  
Marc Giget

#### > Technologies et soft power

Animateur : Pascal Morand

Secrétaire technique : Augustin Bourguignat

#### > Nouveaux opérateurs urbains

Animateur : Yves Bamberger

Secrétaire technique : Rima Hachi



## ▶ BIOTECHNOLOGIES

### ALIMENTS-SANTÉ : AVANCÉES SCIENTIFIQUES ET IMPLICATIONS INDUSTRIELLES

Grâce aux progrès scientifiques et technologiques récents dans le secteur alimentaire, de nouvelles générations de produits émergent : les aliments-santé, ayant des effets physiologiques particuliers sur le métabolisme et la santé des consommateurs. Dans un avis publié en juin, suivi d'un rapport éponyme, publié en octobre et présenté à l'occasion du salon international de l'agroalimentaire (SIAL), l'Académie des technologies fait le point sur les avancées scientifiques récentes dans ce domaine.

L'Académie des technologies estime en particulier que la plus prometteuse de ces percées pour les prochaines années est la mise en évidence des multiples impacts du microbiote sur le fonctionnement de notre organisme (le microbiote est l'ensemble des bactéries installées dans notre intestin). Elle recommande donc aux pouvoirs publics de soutenir stratégiquement et financièrement la recherche française dans ce domaine.



L'exploitation des données massives (*Big data*) est de plus en plus pratiquée par l'industrie pharmaceutique pour comprendre les interactions régissant les systèmes complexes, comme, par exemple, les relations liant génome et maladies. L'Académie recommande d'utiliser ces techniques d'analyse pour mieux identifier les relations complexes entre aliments et paramètres biologiques liés à la santé et permettre

ainsi la mise au point de nouveaux aliments à effets physiologiques spécifiques.

L'Académie des technologies appelle à un dialogue constructif entre autorités européennes, milieux académiques et industriels pour faire évoluer une réglementation qui pénalise à la fois l'industrie et la recherche sur les aliments à effets physiologiques spécifiques. À cet égard, elle recommande de réexaminer les critères d'évaluation des dossiers d'homologation des allégations de santé en s'inspirant des réglementations de la Food and Drug Administration américaine.

*« On assiste à l'émergence d'une alimentation personnalisée, conjonction inattendue des aspirations des consommateurs et des progrès de l'analyse du génome. [...] L'aliment santé à effet physiologique spécifique, porté par des fronts de science en pleine mutation, peut être l'objet de développements prometteurs. »*

Télécharger le rapport :

Aliments-santé : avancées scientifiques et implications industrielles





Parallèlement, il est nécessaire de mener une réflexion éthique, en particulier pour garantir une information honnête du consommateur et l'accès pour tous à ces aliments davantage bénéfiques à la santé, mais plus coûteux.

Ces produits innovants pourraient améliorer le bien-être et prévenir ou retarder l'apparition de maladies chez des individus en bonne santé. Ils permettraient de mieux prendre en charge nourrissons, jeunes enfants, personnes

âgées et patients souffrant de pathologies spécifiques telles que le diabète, le cancer ou la maladie d'Alzheimer. Au-delà, on ne doit pas oublier que près d'un milliard d'individus dans le monde ne mangent pas à leur faim tandis qu'une proportion à peu près équivalente souffre de surpoids ou d'obésité.

► BIOTECHNOLOGIES

## COMMENT BIEN SE NOURRIR EN RESPECTANT LA PLANÈTE ET NOTRE SANTÉ ?



Ce que nous mangeons est important pour notre santé mais aussi pour la planète. Pourtant, seuls quelques gouvernements (Brésil, Allemagne, Suède, Qatar) ont montré l'exemple en formulant des recommandations en faveur d'une alimentation avantageuse capable de faire face à deux des défis les plus pressants de notre époque, à savoir garantir une bonne alimentation pour tous et lutter contre le changement climatique. Telle est la conclusion d'un rapport conjoint de la FAO et de l'Université d'Oxford<sup>3</sup> publié en juin 2016.

En France, constate Pierre Feillet, « l'ensemble des activités qui précèdent l'arrivée des aliments dans nos assiettes, " des semences à la cuisine " est responsable de 20 à 25 % des émissions des gaz à effet de serre, d'environ 10 % des dépenses énergétiques (en troisième

position derrière le logement et le transport), de plus de la moitié des émissions de gaz acidifiants (en première position) et de près du quart des cas où la qualité de l'eau est insuffisante ». C'est dire à quel point nos habitudes alimentaires peuvent peser sur les bilans environnementaux de notre pays.

Peut-on se fier à l'affichage environnemental ? Doit-on privilégier les circuits courts et de proximité ? Faut-il consommer moins de viande ? Que penser des poissons d'élevage ? Se nourrir avec des aliments biologiques est-il bénéfique pour la planète ? En abordant, de manière claire et documentée, dix questions essentielles pour l'homme et l'environnement, Pierre Feillet montre comment il est possible de composer ses repas sans mettre en danger les écosystèmes terrestres, en garantissant dans le même temps nos besoins nutritionnels.

**Télécharger :**

Dix questions à... Pierre Feillet  
Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé ?



<sup>3</sup> Carlos Gonzalez Fischer & Tra Garnett. Plates, pyramids and planets Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. FAO, Université d'Oxford, juin 2016.

▶ **BIOTECHNOLOGIES****TECHNIQUES DE SÉQUENÇAGE  
NOUVELLE GÉNÉRATION**

Dans un rapport commun, l'Académie des technologies et l'Académie nationale de médecine estiment nécessaire de développer aussi rapidement que possible à l'échelle nationale des capacités d'analyse suffisantes des génomes utilisant la dernière génération des technologies actuellement disponibles.

*Voir chapitre Économie & société, Technologies et santé, p. 39*

▶ **BIOTECHNOLOGIES****RÉGLEMENTATION DES MUTAGÉNÈSES CIBLÉES  
DANS LE DOMAINE VÉGÉTAL**

L'Académie d'agriculture de France et l'Académie des technologies ont étudié dans un groupe de travail commun les conséquences de la mise à disposition de ces nouvelles techniques de modification du génome, sans insertion d'ADN recombinant dans le produit final, comme outils dans les processus d'amélioration des plantes.

*« Nous disposons donc aujourd'hui d'outils efficaces pour provoquer des mutations ciblées de génomes. Ces mutations sont prometteuses pour le développement de nouvelles variétés de plantes permettant de répondre aux défis actuels d'une demande de production alimentaire en forte croissance au niveau mondial, tout en préservant l'environnement. »*

Depuis le début des années 1990, des techniques de mutagenèse induite ciblée par des procédés biotechnologiques ont été développées. Les mutations ciblées ainsi obtenues sont d'un grand intérêt pour l'amélioration des plantes car elles permettent d'accélérer l'obtention de variétés d'intérêt et par conséquent la réduction des coûts qui lui sont associés.

Dans un avis adopté le 6 juillet, les deux académies constatent que le faible coût des techniques de mutagenèses ciblées et leur facilité de mise en œuvre permettraient à ces nouvelles techniques d'être utilisées par de nombreuses entreprises de création variétale quelle que soit leur taille, comme par les laboratoires de recherche publique, contribuant ainsi au maintien de la diversité des acteurs.



Cependant, leur utilisation en Europe, tant dans le domaine de la recherche que dans celui de la production agricole, dépendra de la réglementation qui leur sera appliquée. À cet égard, il est important que la Commission Européenne et ses États membres précisent rapidement les statuts de ces technologies dans le domaine végétal, afin d'éviter toute incertitude qui risquerait de pénaliser la recherche, l'innovation et l'agriculture européenne, dans un contexte socio-économique de plus en plus mondialisé. Ainsi, en l'absence de recul sur les données concrètes issues du

terrain les Académies appellent les Pouvoirs publics à soutenir les recherches en cours, à faciliter les expérimentations au champ et à utiliser les résultats pour préparer un cadre réglementaire qui intègre à la fois la biovigilance et les avancées ouvertes par ces nouvelles technologies.

Pour les deux académies, ces techniques de mutagenèse ciblée peuvent être exclues des techniques réglementées par la directive européenne 2001/18/CE relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement.

**Télécharger l'avis :**

La réglementation des mutagenèses ciblées en amélioration des plantes



▶ **BIOTECHNOLOGIES****DÉVELOPPER LA FILIÈRE BIOGAZ**

L'académie, dans un rapport intitulé *Le biogaz*, estime que les objectifs du Plan climat, stipulant une part de 23 % des énergies renouvelables dans l'énergie finale en 2020, ne pourront être atteints sans un développement important de la méthanisation. Elle appelle donc les pouvoirs publics à lever les freins techniques, économiques et réglementaires pour développer la filière biogaz.

**Un retour sur la scène mondiale**

Le biogaz connaît depuis une quinzaine d'années un retour sur la scène mondiale comme source d'énergie renouvelable d'origine naturelle. Son exploitation industrielle permet le bouclage d'un cycle d'économie circulaire des ordures ménagères et des déchets organiques industriels ou agricoles. Elle peut aussi être intensifiée, à l'image du système allemand de production fermentaire qui utilisait jusqu'à très récemment le maïs comme source de matière première.

L'Académie des technologies reconnaît que le contexte économique n'est certes pas favorable au développement de cette filière à court terme : le retour sur investissement pour les agriculteurs est long (de 15 à 20 ans), et la récupération des déchets hautement méthanisables reste difficile dans les conditions de collecte actuelles. C'est sans doute ce qui explique que

la filière biogaz peine à se déployer en France, qui arrive en quatrième position en Europe pour la production de biogaz, derrière l'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Italie.

Or, il existe en France un fort potentiel de développement de la méthanisation. Car même si, à terme, l'essentiel des ressources utilisables en méthanisation sera d'origine agricole, les biodéchets urbains au sens large (des ménages aux gros producteurs) sont intéressants à mobiliser.

Côté R&D, la production du biogaz est une technologie mature et n'a pas besoin de grands programmes de recherche et développement, mais plutôt d'une optimisation des procédés et de perfectionnements technologiques pour faire monter en puissance les installations industrielles.

**Des freins surmontables à moyen termes**

L'Académie pointe des freins importants dans le développement de cette filière en France mais estime qu'ils sont surmontables à court et moyen termes.

Ainsi, le développement de la production française de biogaz dépend largement des politiques publiques mises en place et des soutiens, tant réglementaires que financiers, dont elle peut bénéficier. Or, si les incitations économiques vont dans le bon sens, l'engagement insuffisant des pouvoirs publics (le biométhane était absent du « Grenelle de l'environnement ») et une complexité administrative excessive freinent les porteurs de projet et les collectivités.

Les freins sont également techniques : le rapport cite l'exemple des conditions techniques d'exploitation, notamment la garantie du « zéro rejet liquide » pour les installations de méthanisation, difficile à respecter. Et réglementaires : la commercialisation des substrats organiques, indispensable à l'équilibre économique de la filière de valorisation, est, de fait, difficile car le statut réglementaire des digestats demeure flou.

Télécharger le rapport :  
Le biogaz



**BIOTECHNOLOGIES**

## DEUX NOUVEAUX GROUPES DE TRAVAIL

### Agriculture et technologies

Un groupe de travail (GT) commun avec l'Académie d'agriculture de France cherche à estimer la valeur économique apportée par les nouvelles technologies de production végétale, en France métropolitaine, aujourd'hui et dans les années à venir. Après une première phase d'audition d'agriculteurs, le GT entendra des spécialistes des technologies d'amélioration des plantes, des diagnostics à distance et de la mise en œuvre de l'agriculture de précision et, enfin, des relations sols/ plantes. Un rapport et des recommandations sur l'agriculture de demain seront publiés en 2017.

### Industrialisation des cellules souches

Après une phase de recherche fondamentale intense au cours de laquelle les mécanismes de développement et de différenciation des cellules souches ont été découverts, l'heure est maintenant à leur utilisation comme outils de thérapie cellulaire. Quelle est la position de la France dans ces nouvelles applications? Un groupe de travail commun avec l'Académie nationale de médecine auditionne de nombreux acteurs académiques, start-ups, industriels, et les organes publics de réglementation. Un rapport et des recommandations seront publiés en 2017.



► **MOBILITÉ ET TRANSPORTS**

Le système transport est au cœur des travaux de cette commission, avec ses différents composants : véhicules, infrastructures, mobilité individuelle, transport de personnes et de marchandises, logistique globale. Avec une approche originale, qui s'articule avec les thèmes du renouveau de l'industrie, de la globalisation de l'économie et des impacts environnementaux.

## SUPPLY CHAIN

Le groupe de travail *Supply chain* a continué ses auditions : spécialistes des métiers de la logistique ou des activités financières qui la sous-tendent, membres de la Commission nationale logistique... Des membres du GT ont participé à la conférence ministérielle périodique pour le fret ferroviaire, en particulier aux travaux de l'axe innovation.

Un rapport sera publié en 2017.

Une séance exceptionnelle a été organisée. Introduite par Bernard Gauvin, Président du WP29 (forum mondial de l'ONU pour l'harmonisation des règlements concernant les véhicules), elle a permis d'entendre le retour d'expérience de Shizuo Abe, Executive General Manager, Directeur pour Toyota Motor Corporation des technologies hybrides.

### Véhicule du futur

Le rapport *Véhicule du futur* publié en 2013 est en cours de réactualisation pour une réédition en 2017. Plusieurs chapitres nouveaux sont ajoutés : sur les carburants – le diesel par exemple –, la voiture sans pilote.

**(Re)voir la conférence**  
Qu'est-ce qui nous transportera demain ?



### COP21 : qu'est-ce qui nous transportera demain ?

L'émergence de la ville numérique, les enjeux environnementaux transforment nos modes de transport habituels. La voiture devient plus intelligente, les avions plus électrifiés, les trains plus rapides et polyvalents. Cette nécessaire transformation crée de nombreuses opportunités.

Trois tables rondes animées par Olivier Maurel ont permis de faire un tour d'horizon des solutions innovantes de mobilité.

*Cette conférence publique s'inscrit dans le cadre du partenariat avec Universcience pour la diffusion de la culture technologique auprès du public.*



## RECHERCHE, TECHNOLOGIES, INNOVATION, EMPLOI

Les innovations technologiques ne seront pérennes et ne permettront de créer les emplois nécessaires en France que si elles s'accompagnent d'innovations organisationnelles, sociales et législatives. À ce stade, tout dépend de leur adoption - ou pas - par l'ensemble de la société, mais aussi de l'évolution des processus organisationnels, administratifs et législatifs.

## INNOVATION OUVERTE ET PME

L'innovation ouverte est largement répandue dans les stratégies des grandes entreprises. Mais quelles sont les pratiques des PME en matière d'innovation ouverte avec d'autres entreprises, les organismes publics de recherche et de transfert technologique ? Quels sont les dispositifs d'aide au transfert de la recherche et au soutien à l'innovation ? Sont-ils faciles d'accès pour les PME ? L'Académie fait un état des lieux sur ces questions et émet des recommandations pour que l'innovation ouverte fasse plus largement partie de la stratégie des PME, dont la croissance – et la transformation en ETI - font aujourd'hui défaut au tissu économique français. Ce rapport a été voté en assemblée plénière le 7 décembre.

### Cinq recommandations

1. Continuer à privilégier les aides indirectes à l'innovation, comme le crédit impôt recherche (CIR) en les ciblant davantage vers les PME et en y incluant pour ces entreprises l'ensemble du processus d'innovation.
2. Réorienter les aides directes, aujourd'hui principalement tournées vers la création de start up, vers le développement des PME existantes pour les amener au stade d'entreprises de taille intermédiaire (ETI).
3. Lancer un examen critique global du système français de soutien à l'innovation pour simplifier et harmoniser les structures de transfert technologique (Instituts Carnot, IRT, SATT, CRITT, plateformes technologiques etc.) en associant des représentants de PME. L'objectif est de donner à ces entités des missions claires et prioritaires d'assistance à l'innovation des entreprises à l'image des Instituts Fraunhofer en Allemagne.
4. Les dispositifs de soutien à l'innovation sont pour la plupart orientés vers la technologie plutôt que vers l'innovation non technologique (commerciale, organisationnelle, design, sociale etc...). Il y a peu d'informations ou d'analyses sur ce type d'innovations qui pourtant jouent un rôle essentiel, y compris pour transformer une avancée technologique en innovation. Ce travail est à faire dans le cadre de la réflexion globale sur les dispositifs d'aide à l'innovation.
5. Favoriser les échanges de chercheurs entre organismes publics et entreprises en assouplissant les freins liés aux statuts et aux rémunérations des personnels et en réactivant l'idée de référent Innovation en Entreprise proposée dans un précédent rapport de l'Académie des technologies.

Un nouveau groupe de travail sur le *Processus de transformation des PME familiales en ETI* a commencé ses auditions.

## ▶ RECHERCHE, TECHNOLOGIES, INNOVATION, EMPLOI

**INNOVATION, CROISSANCE, EMPLOI**

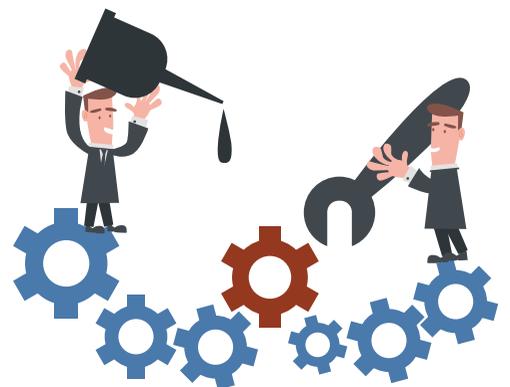
En lançant cette action stratégique transversale, l'Académie souhaite contribuer à éclairer les choix publics, en France comme au niveau européen, en matière de politique de l'innovation et de R&D, y compris pour les stades amont que sont l'éducation et la formation.

Du fait de la persistance d'un chômage de masse dans un contexte de très forte poussée technologique, il existe de plus en plus de rapports et travaux sur le thème de l'impact réel et durable des grandes transitions (dont les nouvelles technologies) sur l'emploi.

L'objet du séminaire annuel de l'Académie, animé par Christian de Boissieu, Christian Brévard et Marc Giget, était d'éclairer la dynamique « innovation – croissance – emplois » propre à la France, en privilégiant une approche concrète et comparative de l'évolution française et des autres grands pays. Cette démarche se situe résolument à l'articulation de la micro, de la méso et de la macro-économie, c'est là sa principale valeur ajoutée. Les interférences entre ces différents niveaux – entreprises, secteurs économiques et entités politiques (internationales, européennes, nationales et régionales) – sont en effet de plus en plus fortes, avec l'émergence d'acteurs privés ayant la puissance économique de certains États et capables de redéfinir complètement les frontières des secteurs économiques.

L'analyse porte également sur les niveaux pertinents d'action et de régulation de la puissance publique. Elle intègre les résultats clefs des travaux existants, notamment ceux réalisés au niveau institutionnel dans les autres pays développés (États-Unis, Allemagne, Angleterre...) ainsi que les travaux comparatifs internationaux (UN IDO, World Bank, CEE, OCDE, WEF, OIT...).

À l'issue de ce séminaire, la réflexion se poursuit, privilégiant les entretiens et les études de terrain. Les travaux en cours déboucheront sur des recommandations à la puissance publique visant à faciliter la transition actuelle vers une nouvelle croissance de l'emploi.





**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION**

**L'accélération des nouvelles technologies numériques produit-elle des inquiétudes et une difficulté d'acceptation de la société ?**

Face aux craintes générées par les usages du numérique, l'Académie émet des recommandations en matière de pratique des objets et service numériques.

Voir chapitre *Economie & société, & technologies de l'information et de la communication*, p. 36

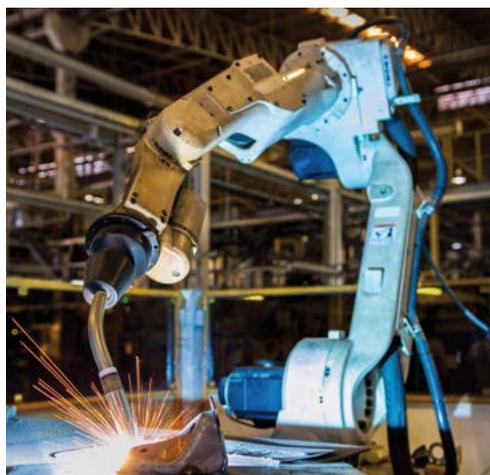
**Colloques**

› **Quel avenir pour la robotique en France**

Paris, 16 juin 2016

Comité scientifique :

Pierre Perrier et Paul Parnière (Académie des technologies), Patrick Flandrin et Sébastien Candell (Académie des sciences).



Ce séminaire réunissait à la Fondation del Duca des membres de l'Académie des sciences, des chercheurs et des industriels – utilisateurs, fabricants ou fournisseurs de composants pour les robots.

Les exposés et débats ont permis de mettre en évidence un paradoxe français : si la recherche en robotique est très avancée – elle se situe au quatrième rang mondial –, en revanche, la production industrielle est très insuffisante. Il est urgent de redonner un statut de filière industrielle à la robotique française, tout en évitant le blocage social et en favorisant une production nationale. L'Académie des technologies continuera en 2017 à travailler sur ce thème, véritable enjeu de l'industrie du futur, afin d'émettre des recommandations aux parties prenantes.

› **Modélisation : succès et limites**

Paris, 6 décembre

Comité scientifique :

Erol Gelenbe et Alain Pavé (Académie des technologies) Virginie Bonnaillie-Noël et Mathieu Lewin, (Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions – CNRS), Alain Dollet (Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes – CNRS).

**200**  
participants

Les modèles ont envahi la pratique scientifique. Au-delà de la science, notre vie quotidienne est concernée : santé, prévisions météorologiques, fluctuations des marchés financiers, élaboration et multiples contrôles des systèmes techniques, réalisations architecturales, aménagement et gestion des territoires,...

Faut-il toujours plus de puissance de calcul ? Faut-il complexifier ou simplifier les modèles ? La modélisation peut-elle être un vecteur de dialogue entre acteurs scientifiques, technologiques et économiques ?

Dans le cadre du partenariat avec le CNRS, ce colloque avait pour objet de faire le point sur les développements récents, les succès et les limites de la modélisation en les illustrant par des exemples dans divers secteurs scientifiques et technologiques : industrie, agriculture, santé, environnement, science du numérique, économie.

Un ouvrage regroupant des articles issus des exposés et des débats sera publié en 2017.

## ▶ TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### NOUVEAUX OPÉRATEURS URBAINS

Penser la ville sous l'angle des opérateurs qui vont développer et assurer le fonctionnement des systèmes et des services supports de la vie dans la cité : telle est l'approche originale développée par cette action stratégique transversale.

Quelles entreprises nouvelles, ou anciennes, qui auront étendu ou modifié leur activité, seront présentes ? Quels sont les blocages existants, réglementaires, économiques ou sociétaux dans le contexte français pour développer des synergies, faciliter le déploiement d'innovations de tous ordres en vue d'améliorer la durabilité, l'inclusion, la résilience ? Quelles recommandations pourraient être faites aux pouvoirs publics ?

Cette réflexion, complémentaire de celles axées sur le développement durable, les *smart cities* ou encore les villes numériques, privilégie une analyse systémique et se centre plutôt sur

les métropoles régionales et les villes moyennes, sans exclure toutefois Paris ou des villes plus petites.

En 2016, le groupe a mené des auditions et tenu un séminaire pour identifier les blocages – notamment la question de la maturité des acteurs – et des pistes pour les surmonter.

La réflexion se poursuivra en 2017 par un *benchmark* avec des pays voisins, avant la publication d'un rapport.

### INDUSTRIE DU FUTUR

L'État a engagé, avec le programme Industrie du futur et la création de l'Alliance industrie du futur (AIF) la modernisation de l'outil de production industriel et la transformation de son modèle économique, notamment par l'apport du numérique.

En créant une action transversale sur ce thème, l'Académie souhaite proposer des mesures d'accompagnement, à tout le moins de suggérer des précautions ou des ajustements pour les mesures qui sont prises ou en voie de l'être.

Deux groupes de travail ont été constitués : l'un, consacré au système technique de l'industrie du futur, l'autre consacré au système social. Par ailleurs, une observation et une analyse des initiatives conduites hors de France, notamment en Allemagne avec le programme Industrie 4.0, ont été réalisées.

#### Système technique

S'appuyant à la fois sur des interviews menées auprès de grands industriels engagés dans la révolution numérique et robotique et sur les analyses menées par les groupes d'experts dans le cadre du rapport technologies clés 2020, le groupe de travail a constaté que les très nombreuses technologies intervenant dans l'industrie du futur sont à un état de maturité suffisante pour que de nombreux secteurs industriels puissent les mettre en œuvre. Il est important par ailleurs que les conditions d'application de ces technologies soient définies en liaison étroite avec les opérateurs appelés à les utiliser.



**Trois objectifs** apparaissent comme fondamentaux pour la réussite du programme de transformation de l'industrie :

1. **garantir l'interopérabilité numérique** au sein de l'entreprise et avec son écosystème industriel. Ceci suppose que des normes soient adoptées.
2. **garantir la cybersécurité**, ce qui entraîne des investissements techniques et organisationnels pas toujours accessibles aux PME.
3. **renforcer l'activité de recherche et d'innovation** dans ces domaines dans le cadre de l'Europe afin de favoriser l'émergence de sociétés technologiques à vocation mondiale.

Enfin, au-delà de la transformation des industries actuelles, il est nécessaire de penser aux secteurs industriels du futur, notamment dans le domaine des biotechnologies et de la santé.

### Système social

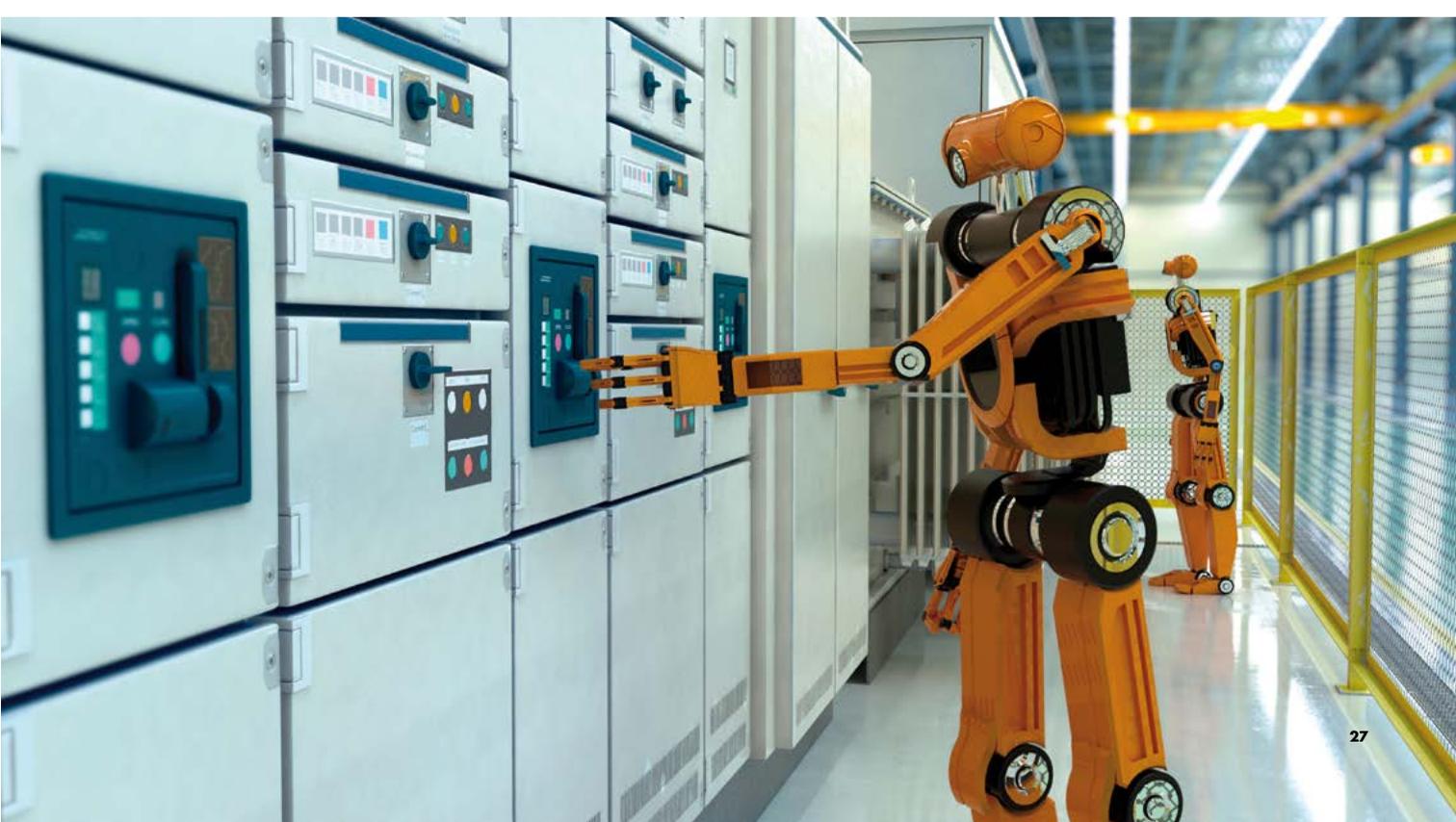
Dans la continuité du rapport de l'Académie sur *L'appropriation des technologies* et s'appuyant sur des interviews d'entrepreneurs et de responsables de clusters en région Auvergne, Rhône Alpes, et Bretagne, le groupe de travail a posé comme postulat que le succès de l'industrie du futur reposait sur son appropriation par le plus grand nombre.

Cette appropriation repose à la fois sur la compréhension par le grand public, au-delà des cercles de décideurs des secteurs public et privé, du « système de l'industrie du futur », de sa nature, de ses enjeux. Ceci implique un effort de la part des promoteurs de l'industrie du futur, pour comprendre l'imaginaire collectif lié aux technologies mobilisées. Et, plus globalement, pour prendre en compte les principales caractéristiques du système social (législation, éducation/formation, centralisation/décentralisation...) dans lequel l'industrie du futur prend place.

Les travaux ont principalement porté sur :

- la montée en compétences des PME.
- l'adaptation de notre système de formation professionnelle initiale (dont l'apprentissage) et tout au long de la vie. À cet égard, la question de la reconnaissance de l'entreprise comme acteur à part entière du système de l'enseignement professionnel en formation initiale et continue, et à ce titre contributrice au développement de l'industrie du futur, a été soulevée.
- le rôle des territoires et des clusters (pôles de compétitivité, grappes d'entreprises, campus des métiers et des qualifications...) pour le développement et l'ancrage régional de l'industrie du futur.

Les travaux des deux groupes ont été présentés et débattus lors d'une séance de travail en mini-plénière en juillet. Les conclusions de ces travaux seront présentées en assemblée plénière en 2017.







# ÉNERGIE, ENVIRONNEMENT, CLIMAT

À l'heure de la ratification de l'Accord de Paris sur le climat, l'Académie a publié un rapport sur les technologies qui vont contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et à l'adaptation de nos économies. Ce rapport constitue une étape dans la longue démarche technologique et sociale prônée par l'Académie des technologies pour faire face aux grands défis planétaires.

## COMMISSIONS & GROUPES DE TRAVAIL

---

### ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

*Président : Bernard Tardieu*

*Secrétaire technique : Gérard Grunblatt*

#### > **Pétrole**

Animateurs : Denis Babusiaux, Pierre-René Bauquis

#### > **Quel prix de référence du CO<sup>2</sup>?**

Animateur : Dominique Vignon

### ENVIRONNEMENT

*Président : Alain Pavé*

*Secrétaire technique : Marie-Pierre Quessette*

#### > **Biodiversité et aménagement du territoire**

Animateur : Alain Pavé

## ACTION STRATEGIQUE TRANSVERSALE

---

### > **Technologies et changement climatique : remèdes et adaptation**

Animateurs : Marion Guillou, Alain Pavé

Secrétaire technique : Lucie Goueslain



## ▶ ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Intégration des énergies intermittentes, prix de référence du CO<sup>2</sup> : suite à la loi sur la transition énergétique adoptée en août 2015, la commission a travaillé sur des sujets cruciaux relatifs aux engagements pris par la France dans le cadre de la COP21.

### L'intégration des énergies intermittentes : benchmark franco-allemand

À la suite de la publication, par les trois académies allemandes des sciences et des technologies Leopoldina, acatech, Akademienunion, d'un rapport sur *les concepts de flexibilité pour l'alimentation électrique allemande 2050*<sup>4</sup>, l'Académie des technologies a initié avec acatech une comparaison des politiques nationales respectives en matière de transition énergétique.

### Quel prix de référence du CO<sup>2</sup> ?

Dans un rapport précédent (voir ci-dessous, technologies et changement climatique), l'Académie préconisait un prix du CO<sup>2</sup> qui serve notamment à optimiser les choix stratégiques et technologiques visant à atténuer le changement climatique et à s'y adapter.

Dans ce rapport additionnel, trois questions sont traitées : pourquoi définir un prix de référence du CO<sup>2</sup> ? Comment le définir ? En pratique, quel prix adopter ?

La France a adopté des objectifs de réduction particulièrement ambitieux au regard de son faible niveau actuel d'émissions de CO<sup>2</sup> (comparativement aux autres pays européens), le signal « prix du CO<sup>2</sup> » doit donc être élevé. Le rapport suggère un prix de référence du CO<sup>2</sup> de 50 €/tCO<sup>2</sup>-ég. Il recommande que

ce prix – ainsi que le taux d'actualisation à retenir (un peu plus de %) –, soit soumis à un large débat public comme cela a été le cas au Royaume-Uni, d'autant que l'objectif ambitieux de réduction d'émissions de gaz à effet de serre risque de peser sur la compétitivité de l'économie française.

Il serait bon que l'évaluation des choix publics structurants (choix du mix énergétique ; politiques orientant les modes de chauffage ; développement des infrastructures de transports (route, rail, voie d'eau), comprenne également une étude de sensibilité avec un prix plus faible (30 €/tCO<sup>2</sup>). La référence à un prix du CO<sup>2</sup> devrait permettre de mieux optimiser les mécanismes d'aides et de subventions français, en donnant une meilleure place aux bioénergies, peu soutenues jusqu'à présent. La seule détermination d'un prix de référence, ou même d'une taxe, ne suffira pas à assurer le respect de la trajectoire de réduction d'émissions visée. Il conviendra d'accompagner la fixation d'un prix de référence par d'autres incitations sous forme de réglementations ou de subventions (tarifs garantis, etc.). L'établissement des prix d'abattement par technologie devrait permettre de mieux optimiser ces incitations.

Le texte, présenté en assemblée plénière en décembre 2016, a été voté en janvier 2017.

<sup>4</sup> Flexibility concepts for the German power supply in 2050: Ensuring stability in the age of renewable energies. Position Paper, Leopoldina, acatech, Akademienunion, February 2016, 60 p.



## Le pétrole, quelles réserves, quelles productions et à quels prix ?

Le rapport du groupe de travail *Pétrole* présente une synthèse des analyses proposées sur les trois sujets qui sont au cœur de l'économie pétrolière : les réserves, les productions et les prix. Différents scénarios d'évolution des prix dans le futur sont étudiés.

Le texte, présenté en assemblée plénière en décembre 2016 a été voté en janvier 2017.

## Système électrique européen

Au sein d'Euro-CASE, la plateforme énergie, coprésidée par Bo Normark IVA (Suède) et Bernard Tardieu (NATF) et réunissant la majorité des académies membres d'Euro-CASE a élaboré une note de synthèse sur La transmission et le stockage de la production d'électricité - *Défis pour le futur système électrique européen*<sup>5</sup>.

### ENVIRONNEMENT

## Technologies et changement climatique : des solutions pour l'atténuation et l'adaptation

Une part importante du changement climatique est d'origine anthropique. Dans ce rapport, l'Académie ébauche des pistes technologiques pour agir afin d'atténuer ce changement et de s'y adapter. L'Académie est réservée sur certaines solutions simplistes de géo-ingénierie du climat. Les réponses à ces enjeux doivent tenir compte de la diversité et de la complexité des situations en combinant des technologies multiples, avec intelligence et persévérance.

Télécharger le rapport :  
Les technologies et le changement climatique



### Perspectives

Nouvelles technologies en agriculture, automobile du futur, énergies intermittentes, actions avec – et pour – les pays en développement, logistique verte ou prix du carbone : en 2016, le groupe de travail « Technologies et changement climatique » a sollicité différentes commissions pour apporter des contributions complémentaires sur ces thèmes. Un ouvrage collectif sera publié en 2017.

<sup>5</sup> Electricity production, transmission and storage – challenges for the future European electricity system





# ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ

Les innovations technologiques sont au cœur de la plupart des grands défis auxquels la société est confrontée : comment donner accès à la formation et à l'emploi au plus grand nombre ? Comment favoriser un système de recherche et de soins en santé qui puisse répondre aux besoins d'une population croissante et vieillissante ? Comment assurer un développement économique durable ? Grâce à la diversité des approches de ses commissions et actions, l'Académie apporte un éclairage singulier et émet des propositions originales sur ces questions.

## COMMISSIONS & GROUPE DE TRAVAIL

---

### DÉMOGRAPHIE, ÉDUCATION, FORMATION, EMPLOI

Présidente : Jacqueline Lecourtier

### ÉTHIQUE

Président : Louis Dubertret

Secrétaire technique : Marika Mathieu

### SOCIÉTÉ & TECHNOLOGIES

Président : Yves Farge

Secrétaire technique : Paul Rigny

### TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Président : Yves Caseau

Secrétaire technique : Vincent Joubert

#### › Perception des risques

Animateurs : Étienne Klein, Gérald Bronner

#### › Anticiper les interactions hommes/ robots dans l'entreprise

GT commun avec l'Anvie<sup>6</sup>

Animateur : Serge Tisseron

## TECHNOLOGIES ET SANTÉ

Président : Pierre-Étienne Bost

Secrétaire technique : Éric Ezan

#### › Séquençage de l'ADN

Animateurs : Bruno Jarry, Pierre-Étienne Bost

## URBANISME & HABITAT

Président : Jean-Claude Raoul

Secrétaire technique : Florent Laroche

## ACTION STRATÉGIQUE TRANSVERSALE

---

#### › Innovation, croissance, emploi

Animateurs : Christian de Boissieu, Christian Brevard, Marc Giget

#### › Technologies et soft power

Animateur : Pascal Morand

Secrétaire technique : Augustin Bourguignat

## DÉLÉGATIONS

---

#### › Compétences clefs et formation

Délégué : Alain Cadix

<sup>6</sup> Association nationale de valorisation interdisciplinaire de la recherche en sciences humaines et sociales auprès des entreprises



► **DÉMOGRAPHIE, ÉDUCATION, FORMATION, EMPLOI (DEFE)**

## RELANCER LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET L'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette journée de débat organisée le 21 janvier en partenariat avec les Compagnons du devoir, était d'identifier les obstacles au développement de la formation professionnelle et de l'apprentissage en France et d'élaborer des propositions permettant de créer une nouvelle dynamique en matière d'enseignement professionnel.

Le colloque a rassemblé plus de 130 participants, responsables des structures publiques et privées de formation, de l'Éducation Nationale, du Medef et de la CGPME.

Sur la base des recommandations établies suite à ce colloque, la commission a initié un dialogue avec les responsables de la formation professionnelle de différentes régions - région Centre Val de Loire. Ce dialogue se poursuivra en 2017, avec d'autres régions.

*« Les régions constituent le creuset qui permettra de renforcer les liens entre les industriels, les systèmes de formation et la société. C'est le niveau de proximité idoine pour créer des ponts et des dialogues, pour trouver les bons catalyseurs et créer des solutions. »*

*Jacqueline Lecourtier*

Télécharger l'intégralité des débats et les conclusions de ce colloque :  
Relancer la formation professionnelle et l'apprentissage



### **(Re) construire les parcours de formation professionnelle au plus près des besoins des entreprises**

Un colloque dédié à la vision et aux besoins des industriels en matière de formation professionnelle, est organisé en janvier 2017, en partenariat avec la Fabrique de l'industrie.



## ▶ ÉTHIQUE

La commission d'Éthique a poursuivi ses travaux afin que la réflexion éthique soit présente dans toutes les productions de l'Académie. Elle a finalisé un document de référence approuvé par l'Académie qui sera remis à chaque académicien et plus particulièrement à chaque responsable de commission et groupe de travail qui sont ainsi invités à mieux intégrer dans leurs travaux les implications éthiques et sociétales dans leurs domaines de compétence.

Le *Big data* est un enjeu technologique majeur pour notre société. Un rapport est en cours de finalisation sur le thème Éthique et *Big data*. Plus qu'un inventaire des possibilités et des risques des données massives, cet ouvrage collectif privilégie une approche personnelle destinée à éveiller l'intérêt et l'esprit critique du lecteur.

Ce document s'intègre dans une réflexion plus générale de la Commission d'Éthique : susciter la réflexion, voire la controverse sur l'impact des technologies sur notre vie personnelle et sociale amenant ainsi chacun à se poser des questions sur leur conception et leur bon usage.

La commission a poursuivi l'action qu'elle a engagée en direction des étudiants des écoles d'ingénieurs : ces rencontres ont constitué autant de moments d'échange sur les valeurs à partir desquelles ils envisagent de construire leur avenir professionnel.

L'Académie a participé au 18<sup>e</sup> congrès du Bureau national des élèves ingénieurs (BNEI) consacré à l'ingénieur citoyen et est intervenue sur le thème *Éthique et vie professionnelle*.

## ▶ SOCIÉTÉ & TECHNOLOGIES

### L'APPRENTISSAGE DES OBJETS TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES

La commission s'est attachée à mieux comprendre comment les êtres humains font l'apprentissage des objets techniques – existants et nouveaux – dans nos sociétés. Les processus de l'apprentissage, individuels ou collectifs, ont constitué le cœur de ce travail. Cet apprentissage déborde largement le cadre de la formation initiale, les usages de la plupart des nouveaux *artefacts* – tels que les téléphones portables – n'étant pas enseignés à l'école.

Une vingtaine d'auditions, dont celles de spécialistes du fonctionnement du cerveau et du psychisme, comme Alain Berthoz et Serge Tisseron, ont permis de mieux appréhender la grande richesse de ces processus, inscrits dès avant la naissance, et à l'œuvre durant toute la vie.

Les conclusions de ce travail donneront lieu à des recommandations pratiques à l'attention de ceux qui fabriquent ou utilisent des objets techniques, mais aussi des responsables de formation permanente ou initiale.

► **TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION**

**L'accélération des nouvelles technologies numériques produit-elle des inquiétudes et une difficulté d'acceptation de la société ?**

Les usages du numérique génèrent des inquiétudes : la non-maîtrise, la perte de contrôle, la crainte de n'être pas assez visible ou, *a contrario*, d'être trop visible, de perdre sa vie privée, la crainte de l'addiction - l'addiction à l'événement, notamment. Ou encore, le sentiment de perdre une sociabilité réelle, fondée sur des échanges physiques, au profit d'une sociabilité virtuelle.

On constate également une inquiétude grandissante face au « retour de l'intelligence artificielle », à l'intrusion de plus en plus visible d'algorithmes intelligents dans les produits et services numériques. Internet, qui était synonyme de liberté et « sympathique » par construction, devient commerçant et « lieu de contrôle ». La pratique de la déconnexion est une tendance de fond - on peut citer le mouvement *Disconnect* : le souhait de créer des périodes de temps, ou des espaces, permettant de travailler, ou de se reposer, en dehors de toute connexion au réseau.

L'Académie émet dans cette communication des recommandations en matière d'usage des outils et services numériques. En premier lieu, ces peurs appellent des réponses sous forme d'éducation numérique, voire de régulation. Une adaptation et un apprentissage progressif sont nécessaires, dans lequel la dimension sociale, le rôle du groupe et de la communauté deviennent prépondérants.

*« La révolution numérique [...] est une chance à saisir pour notre société. Elle permet une transformation profonde vers une société du partage, qu'il s'agisse des connaissances ou de l'usage partagé des biens, devenus des services. »*

*Extrait de la communication*



## PERCEPTION DES RISQUES : UN ENJEU POUR LES SCIENCES ET LES TECHNOLOGIES

Prenant acte des controverses que certaines applications des sciences ou certaines innovations technologiques suscitent, ce rapport pose la question politique du projet de la cité, de ses fins : que voulons-nous faire collectivement des savoirs et des pouvoirs que la science et la technologie nous donnent ?

Au travers de toutes les controverses que certaines applications des sciences ou certaines innovations technologiques suscitent, les avancées de la science et surtout de la technique ne sont plus systématiquement perçues comme des facteurs de progrès.

Plantes OGM, antennes des téléphones mobiles, nanotechnologies... L'expertise scientifique est désormais suspectée d'être partisane, soumise à des conflits d'intérêts... Les catastrophes chimiques, nucléaires, écologiques et sanitaires qui, au cours du siècle précédent, ont porté un coup sévère au prestige des sciences et des technologies, ne sont bien sûr pas pour rien dans la défiance dont celles-ci sont aujourd'hui l'objet.

Dans ce nouveau contexte, les scientifiques – les ingénieurs comme les chercheurs – sont sommés d'éviter à tout prix non seulement la catastrophe, mais également l'ombre de toute catastrophe possible. Et c'est ainsi que le

discours sur la catastrophe en vient à acquérir un pouvoir réel, en même temps qu'une véritable légitimité médiatique, même si la catastrophe en question demeure purement fictionnelle.

Or, lorsque certaines solutions thérapeutiques, énergétiques ou agronomiques sont empêchées par l'expression de ces craintes, qui est en mesure d'évaluer précisément les divers dommages qu'occasionnera cette interruption de « l'arborescence technologique » ? Le désir de précaution est certes légitime, à condition qu'il ne s'amplifie pas au point de « tuer dans l'œuf » des sources d'espoir, concluent les auteurs du rapport, qui appellent à prendre en compte aussi, dans toute décision politique, le coût de l'inaction.

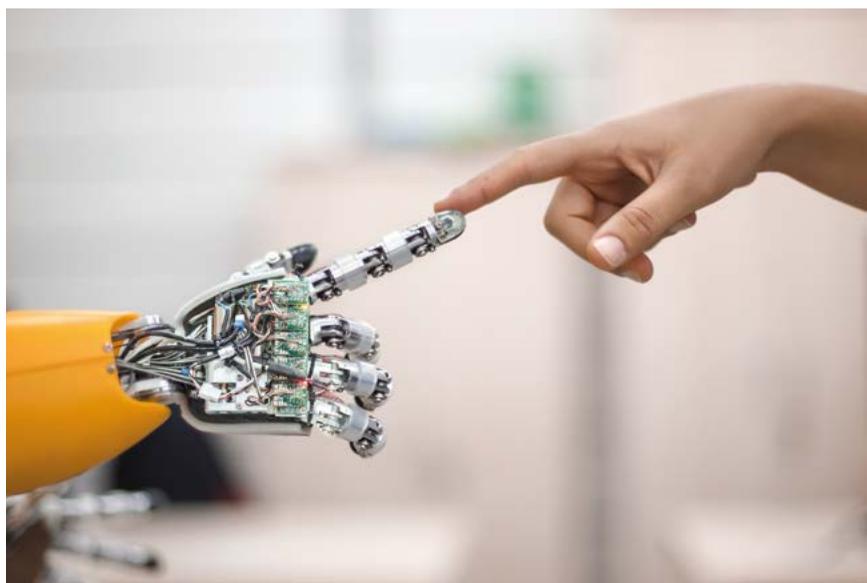
**Télécharger le rapport :**

La perception des risques  
Un enjeu pour les sciences et technologies



## Anticiper les interactions hommes/robots dans l'entreprise : Quelles potentialités ? Quelles précautions ? Comment réguler les usages ?

Animé par Serge Tisseron, ce groupe de réflexion prospective commun avec l'Association nationale de valorisation interdisciplinaire de la recherche en sciences humaines et sociales auprès des entreprises (Anvie) tente de définir les conditions d'une robotisation réussie dans l'entreprise et de formuler des recommandations pour prévenir les risques. Il a réuni vingt participants et six intervenants au cours de trois séances : la première consacrée à un état des lieux des avancées en matière de robotique et d'intelligence augmentée ; la seconde consacrée aux visions prospectives des participants sur l'évolution de leurs métiers et de leurs compétences liées au développement de la robotique ; et la troisième consacrée à la question de l'exploitation des données personnelles collectées par les robots. Le groupe continuera ses travaux en 2017.



## ▶ TECHNOLOGIES &amp; SANTÉ

## COMMENT RÉPARER L'HOMME ÉLASTIQUE ? DES SCIENCES FONDAMENTALES À LA CHIRURGIE DE DEMAIN

Comité scientifique : Pierre-Étienne Bost, Yves Rémond, et Pascal Sommer (CNRS-INSIS)  
Avec la participation de l'ITMO (Instituts thématiques multi-organismes) technologies  
pour la santé de l'Alliance Aviesan.

**Le nouveau concept d'« homme élastique » fait référence à l'importance des propriétés élastiques des tissus et organes sur leur comportement biologique, physique et mécanobiologique. Il conduit à des émergences scientifiques importantes ayant des conséquences potentielles jusque dans les applications cliniques.**

Organisé en partenariat avec l'Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS) du CNRS, ce colloque s'est focalisé sur les tissus élastiques humains (os, peau, vaisseaux, ligaments, organes).

La réparation de l'homme élastique apparaît aujourd'hui sous un jour nouveau, où les sciences de l'ingénierie jouent un rôle majeur. Par exemple, l'espace encore trop peu exploré entre une vision discrète (cellulaire, intracellulaire) et la vision continue du modélisateur ou de la simulation est un frein à la possibilité de prévoir les propriétés biologiques dans le cadre d'une réparation ou d'une opération chirurgicale.



Les propriétés élastiques des tissus vivants diminuent avec le vieillissement et sont importantes à connaître à toutes les échelles afin de comprendre, réparer, remplacer, opérer. On sait par exemple qu'une tumeur n'a pas la même élasticité qu'un tissu sain, et peut être détectée ainsi. Pour régénérer la peau d'un grand brûlé, le secret de son élasticité doit être étudié avec la plus grande précision. Si l'on veut simuler les déformations d'un organe en temps réel afin d'aider le chirurgien lors d'une opération, là encore, rien n'est possible sans la parfaite connaissance des propriétés élastiques des tissus et leur modélisation, de l'échelle de la protéine en passant par les organites intracellulaires à celui de l'organe complet.

À travers plusieurs exemples d'applications, le colloque a jeté un éclairage extrêmement stimulant sur de nouveaux outils et concepts qui promettent de faire progresser les technologies pour la santé.

**TECHNOLOGIES & SANTÉ**

## LA FRANCE DOIT DÉVELOPPER LE SÉQUENÇAGE DU GÉNOME

Dans un rapport commun sur la mise en œuvre en France des techniques de séquençage de nouvelle génération, l'Académie nationale de médecine et l'Académie des technologies estiment nécessaire de développer aussi rapidement que possible à l'échelle nationale des capacités d'analyse suffisantes des génomes utilisant la dernière génération des technologies actuellement disponibles.

Suite aux auditions réalisées par un groupe de travail commun, les deux académies concluent à un retard certain de la France par rapport à des pays comme les États Unis, la Chine ou la Grande-Bretagne, dans la maîtrise des technologies, tant du point de vue du séquençage proprement dit, que dans le traitement et stockage des données.

Pourtant, le bien-fondé de cette démarche n'est plus à démontrer : le séquençage est déjà utilisé dans le dépistage des maladies rares, le traitement des cancers, et en recherche. Ces progrès répondent aux exigences d'une approche clinique des maladies humaines et d'une médecine personnalisée ou de précision.

De plus, il est permis de penser que le changement d'échelle dans l'analyse du génome offre une grande opportunité pour le développement non seulement de la médecine, mais également de plusieurs filières industrielles, dont celle du médicament et des tests diagnostiques.

**Télécharger**

Rapport et recommandations sur la mise en œuvre en France des techniques de séquençage de nouvelle génération



### RECOMMANDATIONS

- mettre en place une unité de démonstration d'une taille suffisante pour réaliser de l'ordre de **40 000 analyses de génomes complets par an**, leur stockage numérisé et leur interprétation.
- dans un deuxième temps, créer **10 à 15 centres** répartis sur le territoire, permettant chacun l'analyse de **19 000 génomes entiers par an** (cf. propositions du groupe AVIESAN).
- **assouplir la législation** afin de faciliter, en matière de recherches, sous le contrôle de la CNIL, le croisement de fichiers de données génétiques avec des fichiers de données cliniques concernant les mêmes malades en respectant l'anonymat des patients.

► **URBANISME & HABITAT**

## LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DES TERRITOIRES

Les technologies et systèmes d'information et de communication déterminent largement les évolutions de l'ensemble des activités humaines, à la fois les modes de production et les modes de vie. C'est pourquoi la commission Urbanisme et habitat mène depuis 2014 une réflexion sur le numérique au service des territoires, en partenariat avec Ingénieurs et scientifiques de France, CYBEL, NOVINCIE et le LAUREPS.

Pour mener sa réflexion, les partenaires ont construit une méthode originale, une alternative aux méthodes habituelles de prospective : animer des séminaires de réflexion grâce à un jeu de cartes ! Soixante-trois cartes très exactement, qui permettent d'identifier collectivement des trajectoires possibles d'adaptation des activités et des politiques publiques liées.

Plusieurs séminaires ont été organisés avec différents publics : étudiants, professionnels et élus territoriaux. Notamment, un séminaire intitulé *Et si nous dessinions la ville?* à l'Institut de gestion de Rennes, du 18 au 22 janvier. Animé par l'Académie et IESF, ce séminaire a permis à une centaine d'étudiants en master 2 des Universités de Rennes 1 et 2 de caractériser le devenir possible de six grandes activités constitutives de la vie quotidienne de Rennes-Métropole : la mobilité, la santé, l'habitat, le travail, la formation, le commerce. Et de proposer quelques pistes d'action qui permettraient aux habitants de se positionner comme auteurs d'un « dessein pour la ville ».

Les résultats, en cours d'analyse, feront l'objet d'un rapport en 2017.

# 63 cartes

pour identifier autant de pistes possibles d'adaptation réparties en six champs d'activité : habitat, mobilité, commerce, formation, santé et production.



▶ **URBANISME & HABITAT****INNOVATION, CROISSANCE, EMPLOI**

Séminaire annuel de l'Académie. Voir chapitre *Industrie & innovation*, p. 24

▶ **URBANISME & HABITAT****TECHNOLOGIES ET SOFT POWER**

Quelles technologies mobiliser pour permettre au *soft power* français de renforcer son image créative, notamment dans les deux domaines d'excellence que sont la mode et le luxe ?

La réflexion en 2016 s'est focalisée sur la mode, au sens de l'environnement de la personne (vêtements, bijouterie et joaillerie, maroquinerie, parfums, etc.) qui représente un chiffre d'affaires de 150 milliards par an<sup>7</sup> et un million d'emplois directs et indirects dans notre pays. À cela s'ajoute la compétition internationale - les *Fashion weeks* -, déterminante pour l'attractivité et l'image de Paris et de la France, aujourd'hui toujours en position de leader.

La technologie joue dans ce contexte un rôle primordial, comme en témoigne l'importance désormais donnée à la *Fashion Tech*. S'agissant des mutations contemporaines, on peut notamment citer l'impact potentiel des réseaux sociaux, des plateformes de marché, des technologies portables, de l'intelligence artificielle, du *Big data*, de la réalité virtuelle ou encore de la fabrication additive. Si le numérique est au cœur de ces transformations, il se mêle souvent à d'autres sciences et technologies.

Le groupe a procédé à différentes auditions afin d'approfondir son analyse : Daniel Harari, directeur général de Lectra, Maxime Coupez, directeur de projets chez Faber Novel, Stanislas Vandier, président de Wired Beauty.

Il a également travaillé à la manière de croiser les expertises, en particulier avec les jeunes générations, ainsi qu'à l'élaboration de recommandations en matière de stratégie de formation, de recherche et d'innovation. Les conclusions de ces travaux seront communiquées en 2017.

« *C'est que ces choses, fuites en apparence, représentent ou des idées, ou des intérêts.* »

*Balzac, Traité de la vie élégante*

<sup>7</sup> Compte non tenu des chiffres d'affaires des filiales des entreprises françaises à l'international.





# RÉGIONS, EUROPE & MONDE

La pertinence des analyses de l'Académie repose aussi sur une bonne connaissance des meilleures pratiques dans le monde. Dans ce but, des partenariats sont établis avec les principales académies sœurs européennes, au sein d'Euro-CASE, mais aussi avec les plus grands pays technologiques dans le monde. En France, les partenariats visent à renforcer l'impact des recommandations et à promouvoir les technologies dans les régions.

## COMMISSIONS & GROUPE DE TRAVAIL

---

### Technologies et développement dans les pays moins avancés

Président : *Thierry Chambolle*

## DÉLÉGATIONS

---

### › Relations régionales

Délégué : Bernard Saunier

### › Ouest

Pays de la Loire, Bretagne, Normandie, Centre Val-de-Loire

Délégué : Jean-Claude Raoul

### › Nord-Est

Hauts-de-France, Grand-Est

Délégué : Yves Ramette

### › Sud-Ouest

Nouvelle Aquitaine, Occitanie

Délégué : Paul Parnière

### › Sud-Est

Auvergne-Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côtes d'Azur

Délégué : Bernard Tramier

### › Relations internationales

Délégué : Bruno Revellin-Falcoz

## PARTENAIRES

---

### Euro-CASE

Secrétaire général : *Jacques Lukasik*

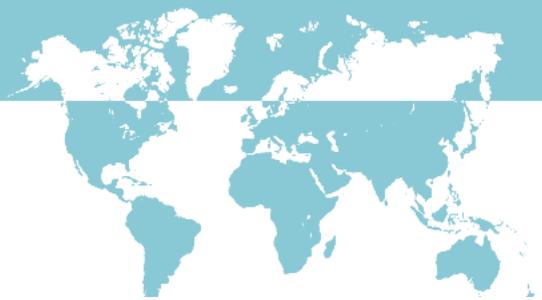
Suppléant : *Yves Caristan*

### GID

Groupement interacadémique pour le développement

Président : *François Guinot, président honoraire de l'Académie des technologies*

# RÉGIONS, EUROPE & MONDE



## ▶ RÉGIONS

L'Académie développe un ancrage régional fort, à partir de quatre délégations territoriales. Les académiciens rencontrent régulièrement les acteurs de l'innovation en région pour nourrir leur réflexion et, notamment, identifier les succès et les freins au développement économique et industriel local.

## VISITES TECHNIQUES

*Toulouse, 4 et 5 février*

Vingt-sept académiciens ont participé à cette visite qui a permis de découvrir l'Oncopole – centre de recherche et de traitement du cancer – ainsi que l'industrie aérospatiale avec, notamment, le CNES et Thales Alenia Space. Ce fut également l'occasion de participer à un colloque co-organisé avec l'Académie des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse, et de rencontrer le maire de la ville, également président de France urbaine.

*Aubervilliers, 30 mai*

Accueillie par ses confrères Didier Roux et Patrick Maestro, une vingtaine d'académiciens a pu visiter deux grandes entreprises de stature internationale : Saint-Gobain et son DomoLab – centre d'innovation pour l'habitat –, et Solvay et son centre de recherche.

*Cadarache & Chateaufort, 8 septembre*

La visite du chantier d'Iter – commentée par son Directeur général, Bernard Bigot – a permis à vingt-cinq académiciens de se rendre compte de l'état d'avancement, des difficultés et des potentialités de ce projet international de production d'énergie par fusion nucléaire. Le déplacement s'est terminé par la visite d'une ferme photovoltaïque.

*Valenciennes & Lille, 14-15 novembre*

À Valenciennes, une délégation d'académiciens a découvert l'usine Alstom de construction de matériel ferroviaire, et rencontré les représentants de la Métropole, qui mènent une politique ambitieuse de développement d'entreprises numériques. Le lendemain, visite d'Euratechnologies, pôle d'excellence de la métropole lilloise dédié aux TIC, où sont installées 150 entreprises.



Iter : hall d'assemblage.



## COLLOQUES

### › Les biocarburants

*Marseille, 31 mars*

Organisé dans le cadre de la journée nationale de l'Ingénieur, ce colloque avait pour objet de faire un état des lieux des biocarburants de 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> génération et de comprendre le cadre actuel de leur développement - enjeux, procédés, réglementation.

Plus de cent-vingt participants ont pu assister à la présentation d'applications industrielles en région, comme la conversion de la raffinerie de Provence de Total en usine de production de biocarburants.

### › Les enjeux du véhicule électrique

*Toulouse, 6 décembre*

Organisée en partenariat avec la Maison pour la science en Midi-Pyrénées, Actia et Renault, cette journée s'adressait aux professeurs des collèges et lycées. Une action de sensibilisation aux technologies et à leurs usages qui s'inscrit dans la politique de partenariat que l'Académie souhaite poursuivre avec l'Éducation nationale, afin de renforcer la diffusion de l'enseignement de la technologie, sous ses différents aspects, dans l'éducation des jeunes.



## FRANCE

### Académie d'agriculture de France

Un avis commun a été adopté le 6 juillet sur la *réglementation des mutagénèses ciblées en amélioration des plantes*.

### Académie nationale de médecine

Les deux académies ont publié un rapport commun sur *la mise en œuvre en France des techniques de séquençage de nouvelle génération*.

### Académie des sciences

Dans le cadre des 350 ans de l'Académie des sciences, une séance publique commune sur la médecine régénérative, en partenariat également avec l'Académie nationale de médecine, a été organisée en mars. Le 27 septembre, l'Académie des sciences a réuni, en présence du Président de la République, les représentants de 70 Académies lors de la Journée mondiale des sciences organisée pour célébrer les 350 ans de l'institution. Parmi les conférenciers invités figuraient, outre Catherine Bréchignac, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Gérard Berry, tous deux membres de l'Académie des technologies.

### CNRS

Dans le cadre de la convention de partenariat avec le CNRS, renouvelée pour une période de quatre ans (2016-2019), deux colloques ont été organisés les 5 et 6 décembre : *Comment réparer l'homme élastique?* et *Modélisation : succès et limites*.

### Fondation de l'académie des technologies

En 2016, le Fonds de dotation *Les technologies pour l'homme* a notamment soutenu l'organisation d'un colloque sur la formation professionnelle.

La signature d'une convention entre l'Académie des technologies et la Fondation Arts et métiers, le 17 octobre, a donné naissance à la Fondation de l'Académie des technologies.

La nouvelle fondation reprend les missions du fonds précédent, qui a été dissous : initier des actions de formation, de développement et de promotion des technologies.

La mise en place de la Fondation de l'Académie des technologies permet de renforcer la visibilité de l'Académie, d'impliquer davantage ses membres pour initier des projets et de contribuer à la réalisation de ses ambitions. Elle permet également de faciliter les dons par l'exonération fiscale à l'ISF.

La Fondation aborde 2017 avec plusieurs projets, dont un colloque sur la formation professionnelle, la mise en place d'une Convention annuelle des technologies et le projet TINA (Tuteur intelligent pour nouvel apprenant), chemin d'apprentissage numérique de la conception d'objets 3D à la fabrication additive.

### France urbaine

La convention de coopération avec l'association des maires des grandes villes de France a été renouvelée en février par les présidents Alain Bugat et Jean-Luc Moudenc, maire de Toulouse.



Alain Bugat et Jean-Luc Moudenc.



## Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique

La direction générale des entreprises (DGE) réalise tous les cinq ans une étude visant à identifier les technologies clés par besoin de marché, destinée aux PME et aux décideurs publics. L'Académie, qui avait été saisie par la DGE pour hiérarchiser des technologies sélectionnées dans différents secteurs - énergie, environnement, mobilité, loisirs et culture, sécurité, habitat, santé, nutrition et télécommunications -, a préfacé l'étude. Celle-ci a été remise au ministre de l'économie, de l'industrie et du numérique à l'Élysée, le 23 mai.

Une étude commune a été lancée avec le Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEJET) sur les conditions de développement de l'industrie du futur. Elle s'appuie sur l'analyse de cas concrets lors de visites de terrain : industrie agro-alimentaire en Bretagne, industrie chimique en Auvergne-Rhône-Alpes...

## Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

La coopération avec la Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) s'est renforcée en 2016. Des thèmes de coopération ont été définis à partir des travaux engagés au sein de l'Académie. Des ateliers d'échanges sur les thèmes *aliments-santé et perception des risques* ont ainsi été organisés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie nationale de recherche.

Par ailleurs, des représentants de la DGRI participent à des séances thématiques mensuelles de l'Académie ainsi qu'à son séminaire annuel de prospective.

## IHEST

Un protocole d'accord avec l'Institut des hautes études pour la science et la technologie a été signé le 1<sup>er</sup> septembre afin de coopérer sur des sujets d'intérêt commun. Le partenariat s'est concrétisé par un atelier d'échanges, le 15 novembre, en présence des auditeurs de l'IHEST, sur le thème *Innovation, croissance, emploi*. Des académiciens interviennent régulièrement lors d'ateliers thématiques de l'IHEST. Parmi les thèmes abordés en 2016 : *soft power* de la mode ; cobots/robots collaboratifs ; démantèlement des centrales nucléaires.

## OPECST

L'accord de coopération avec l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques a été renouvelé en novembre. Cinq membres de l'Académie des technologies font partie du conseil scientifique de l'OPECST : Alain Aspect, Gérard Berry, Gérald Bronner, Claudie Haigneré, José-Alain Sahel.

L'Académie a été sollicitée pour désigner des experts aux comités de pilotage qui accompagnent les études des parlementaires.

Des académiciens sont intervenus lors d'auditions publiques menées par l'Opecst :

- le brouillage des communications électroniques : enjeux, limites et solutions, 16 juin ;
- Formation ingénieurs et scientifiques, 6 octobre ;
- les nouvelles biotechnologies : quelles applications, quel débat public ? 27 octobre ;
- l'apport de l'innovation et de l'évaluation scientifique et technologique à la mise en œuvre de décision de la COP21, 24 novembre ;
- l'évaluation de la stratégie nationale de recherche, 8 décembre.

(Re)voir l'audition publique du 8 décembre 2016 :  
Évaluation de la stratégie nationale de recherche.  
Interventions d'Alain Bravo, Pascal Colombani,  
Michael Matlosz, membres de l'Académie des technologies.



## Universcience

Dans le cadre du partenariat avec Universcience, l'Académie a organisé le 10 février une conférence publique sur le thème : *COP21 : qu'est-ce qui nous transportera demain ?*

▶ **EUROPE**

L'Académie des technologies a été créée en 2000 dans le contexte de la stratégie de Lisbonne 2020 visant à faire de l'Europe la première économie mondiale fondée sur la connaissance. La recherche technologique, le développement technologique en sont des facteurs clés. Mais aussi notre société, qui doit dépasser l'appréhension face à la science et la technologie pour entrer dans une démarche collective d'innovation. Et construire une Europe technologique, compétitive, durable.

## EURO-CASE

Euro-CASE a pour mission de poursuivre, encourager et promouvoir l'excellence dans les domaines de l'ingénierie, des sciences appliquées et des technologies.

Vingt-deux académies nationales y sont représentées par plus de 6 000 scientifiques, ingénieurs et technologues, aux compétences et expériences extrêmement variées. L'Académie des technologies assure et héberge le secrétariat général d'Euro-CASE.

### SAPEA

Afin d'exploiter pleinement le potentiel des académies nationales en matière d'avis scientifiques, la Commission européenne a instauré en 2015 le mécanisme de conseil scientifique (SAM : *Science Advice Mechanism*). Dans ce cadre, à compter du 22 novembre 2016, elle a invité le Consortium des réseaux européens d'académies : AE, ALLEA, EASAC, Euro-CASE, FEAM à y participer via le projet SAPEA (Science Advice for Policy by European Academies). La Commission le finance à hauteur de 6 M€ sur 4 ans dans le cadre du programme-cadre Horizon 2020 pour la recherche.

### Conférence annuelle

La conférence annuelle d'Euro-CASE s'est tenue à Lyngby (Danemark) sur le thème : *Données massives : des produits plus intelligents pour des sociétés meilleures*<sup>8</sup>. Au total, environ 160 invités ont assisté à l'événement organisé par l'Université technique danoise (DTU). Parmi les conférenciers invités figuraient Yves Caseau et Gérard Roucairol, membres de l'Académie des technologies.



Les membres du conseil d'administration d'Euro-CASE  
Lyngby (DK), nov. 2016.

<sup>8</sup> Big data :  
Smarter Products,  
Better Societies

## Plateformes de travail

Plusieurs membres de l'Académie contribuent aux travaux des plateformes d'Euro-CASE :

- **Énergie** : Bernard Tardieu (Co-Président).  
La plateforme a publié un document de travail : *Production, transport et stockage de l'électricité – défis pour le futur système électrique européen*.
- **Innovation** : Germain Sanz et Christian Brevard (membres) - Enseignement technologique - Jacqueline Lecourtier (membre);
- **Bio-économie** : Bruno Jarry (Président).

### › Allemagne

L'Académie a mis en place un groupe de travail commun avec acatech sur *Industrie du futur/industry 4.0*, avec l'objectif d'un rapport commun mi-2017.

### › Grande-Bretagne

Une réflexion avec l'Académie royale d'ingénierie a été lancée sur les thèmes *cybersécurité, santé, enseignement technologique*.

### › Commission Européenne

L'Académie entretient des contacts réguliers avec plusieurs commissaires, notamment Carlos Moedas, commissaire européen à la recherche et l'innovation et Tibor Navracsics, commissaire à l'éducation, la culture et la jeunesse sur les thèmes des technologies futures, de la formation, de l'entrepreneuriat et du soutien à la création de start-ups.



## INTERNATIONAL

En 2016, l'Académie des technologies a poursuivi son développement à l'international pour contribuer au rayonnement de la technologie française. Et élargir sa vision, à l'écoute de ceux qui innovent dans des conditions différentes.

### CAETS

Le *Council of Academies of Engineering and Technological Sciences* rassemble les académies d'ingénierie de vingt-sept pays. Sa conférence annuelle, organisée par l'Académie royale d'ingénierie de Grande Bretagne, et consacrée aux technologies pour un monde meilleur<sup>9</sup>, s'est tenue à Londres. Au programme : les grandes infrastructures, les données massives (*Big data*), l'éducation technologique, l'innovation et l'entrepreneuriat.

### Chine

L'Académie des technologies et l'Académie des sciences françaises ont établi avec l'Académie des technologies chinoise un projet de *benchmark* des politiques des deux pays dans le domaine du nucléaire. Le groupe de travail, piloté par Alain Bugat, rendra son rapport en 2017.



### Frontiers of Engineering

Jacques Lukasik a participé au symposium organisé par l'Académie des technologies de Finlande, au nom d'Euro-CASE, et l'Académie d'ingénierie américaine, qui s'est tenu en octobre, à Helsinki. Ce fut l'occasion d'échanges fructueux sur des innovations disruptives : systèmes de transport intelligents ; technologies de l'information pour la santé ; capture, utilisation et stockage du carbone ; photonique intégrée.

### GID – Europe du Sud et Continent Africain

**FastDev** : *L'Emploi des jeunes : La nécessaire co-construction des enseignements-formations et des entreprises* - Dakar, 22 - 24 février

Le Groupe interacadémique pour le développement est à l'initiative du forum africain des sciences et technologies pour le développement, FastDev, consacré cette année aux enjeux de la formation et de l'emploi. Ce forum, organisé en étroite collaboration avec l'Académie nationale des sciences et des techniques du Sénégal (ANSTS) était placé sous le haut patronage du président de la République du Sénégal et sous l'égide du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) du Sénégal.

### Inde

Les discussions se sont poursuivies avec l'Académie des technologies indienne afin de mettre en place un nouveau groupe de travail axé sur les nouvelles technologies dans le domaine de la santé.

### Japon

*STS Forum* - Kyoto, 2-4 octobre

La treizième édition du STS Forum (*Science and Technology in Society forum*) était présidée par le Premier ministre du Japon, Shinzo Abe. Yves Bamberger représentait l'Académie des technologies à cet événement qui a rassemblé plus de 1200 participants. Au programme des quarante sessions et événements associés : énergie et environnement, TIC et villes intelligentes, innovation, santé, conservation des ressources, éducation.

### Mexique

Un accord de coopération avec la MAE (*Mexican Academy of Engineering*) a été signé à Londres le 12 septembre par les présidents Dr Jaime Parada et Alain Bugat.

Les deux premiers axes de coopération portent sur : *Big data et internet des objets* et *Cybersécurité*.

<sup>9</sup>Engineering a better world



## ▶ INTERNATIONAL

## TECHNOLOGIES ET DÉVELOPPEMENT DANS LES PAYS MOINS AVANCÉS (PMA)

La commission PMA a organisé deux réunions avec la commission Energie et changement climatique, l'une sur l'électrification rurale, l'autre sur l'énergie en Afrique à l'horizon 2050. Une séance plénière de l'Académie a été consacrée à l'étude de la contribution des nouvelles technologies de l'information et de la communication au développement des pays de l'Afrique subsaharienne, notamment dans les secteurs de la santé, de l'agriculture, de l'éducation et de l'énergie.

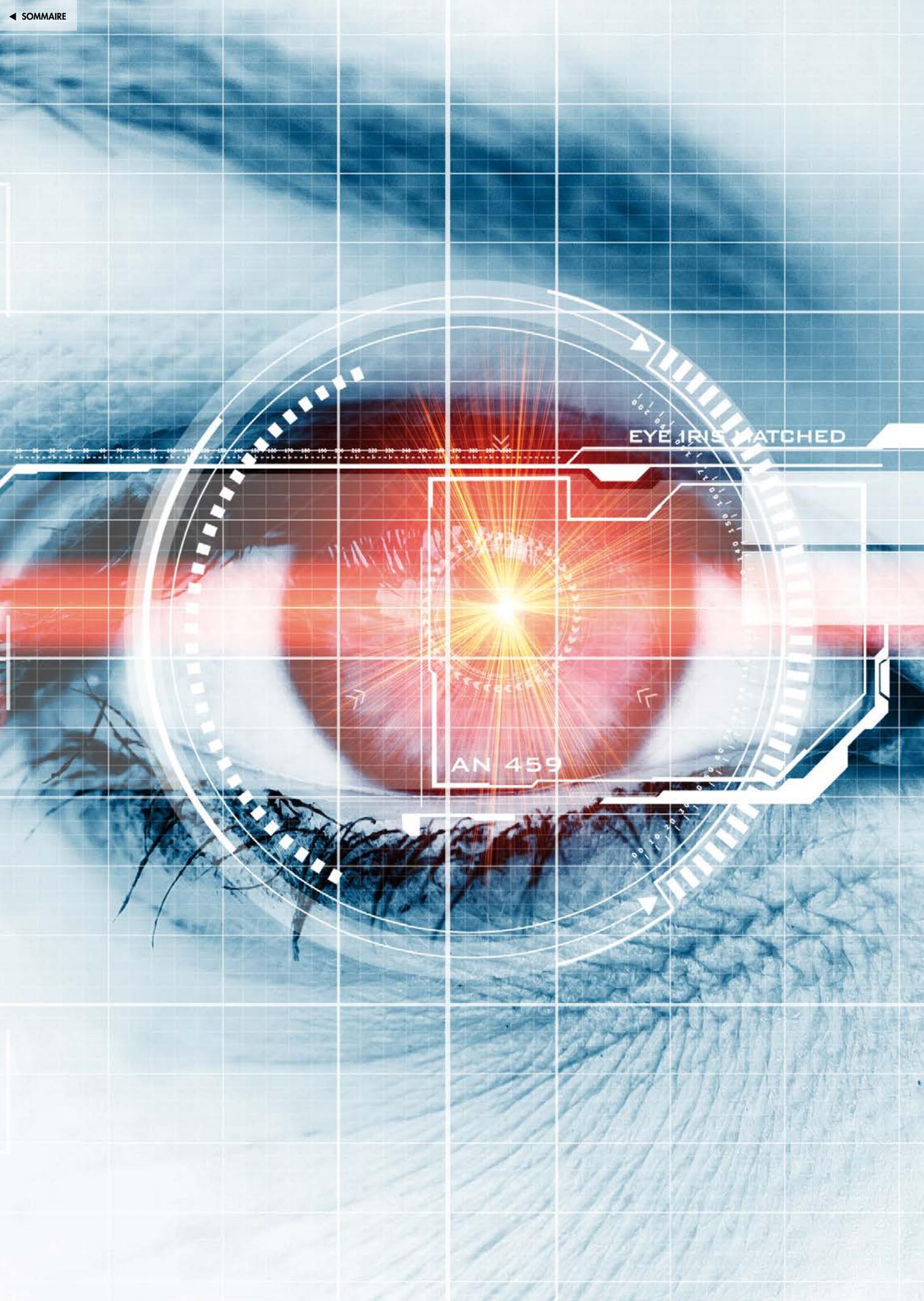
La commission a participé au FastDev qui s'est tenu en février à Dakar, sous l'égide du GID et de l'Académie des sciences et techniques du Sénégal, sur le thème de la formation professionnelle en Afrique. Le GID a réussi une mobilisation sans précédent de l'ensemble des académies africaines des sciences et des techniques en provenance aussi bien des pays francophones que des pays anglophones.

Le président de la commission PMA est par ailleurs membre du comité scientifique pour la préparation du huitième forum euro-méditerranéen du GID, Parménides, qui aura lieu à Gênes (Italie) du 21 au 23 mars 2017 sur le thème : « Quels savoirs pour concilier l'évolution des infrastructures portuaires avec le développement durable en Méditerranée? »

À la demande du président et du bureau, la commission prépare un programme de réflexion et d'action pour développer fortement l'implication de l'Académie en Afrique.

Elle poursuivra en 2017 les prises de contact avec les principaux acteurs de la coopération (Ministère, AFD, Entreprises, Fonds d'investissement...), son soutien au GID et l'organisation d'actions conjointes avec d'autres commissions de l'Académie, sur les thèmes de la santé, de l'agriculture, de l'eau, de l'énergie, et de la formation.





EYE IRIS MATCHED

AN 459



# VEILLE, DIFFUSION & COMMUNICATION

L'Académie a pour mission de donner à la culture technique et industrielle une visibilité accrue. La sensibilisation des parties prenantes repose avant tout sur la diffusion d'avis et de publications sur les innovations technologiques qui impactent la société, l'environnement et l'économie.

L'écho des publications dans les médias permet de toucher un plus large public. Cette visibilité repose également sur l'organisation de conférences et colloques, de prix récompensant les acteurs de l'innovation et d'événements, comme la cérémonie de réception des nouveaux élus. Les académiciens nourrissent leurs réflexions par des visites techniques en régions, des auditions d'experts au sein des groupes de travail, des échanges avec des personnalités du monde politique, économique et industriel, lors des rencontres débat ou des séances thématiques mensuelles. Cette veille interactive est complétée par un séminaire de prospective annuel, consacré cette année au thème Emploi, croissance, innovation.

## COMITÉS

### > **Qualité**

Président : Jean Frêne

Suivi : Béatrice Lathuile-Navergoni

### > **Travaux**

Président : Alain Pouyat

Adjointe : Muriel Beauvais

### > **Recrutement**

Président : Alain Bravo

Suivi : Béatrice Lathuile-Navergoni

## DÉLÉGATIONS

### > **Communication**

Délégué : Roland Vardanega

Responsable du pôle communication :

Catherine Côme

### > **Publications**

Délégué : François Lefaudeux

Responsable du pôle publications :

Béatrice Lathuile-Navergoni

# VEILLE, DIFFUSION & COMMUNICATION



## PUBLICATIONS & AVIS

- **Perception des risques :  
Un enjeu pour les sciences et les technologies**  
*Rapport voté le 10 février*
- **Rapport et recommandations sur la mise en œuvre en France des techniques de séquençage de nouvelle génération**  
*Rapport voté le 10 février*
- **Les technologies et le changement climatique : des solutions pour l'atténuation et l'adaptation**  
*Rapport voté le 13 avril*
- **Les aliments-santé : avancées scientifiques et implications industrielles**  
*Rapport et avis votés le 11 mai*
- **Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé ?**  
*Dix questions à..., approuvé le 8 juin*
- **La réglementation des mutagenèses ciblées en amélioration des plantes**  
*Avis voté le 6 juillet*
- **L'accélération des nouvelles technologies numériques produit-elle des inquiétudes et une difficulté d'acceptation de la société ?**  
*Communication approuvée le 14 septembre*
- **Innovation ouverte et PME**  
*Rapport voté le 7 décembre*

## RENCONTRES-DÉBATS

**13 janvier**

*Jean-Bernard Levy*

### Cap 2030 pour EDF

Le président directeur général d'EDF a présenté les grands axes du programme stratégique Cap 2030, qui entend accompagner particuliers, entreprises et territoires dans leurs transitions énergétiques, en s'appuyant notamment sur un parc nucléaire solide et sur les nouvelles technologies numériques.

**10 février**

*Christian Masset*

### La COP21 et après ?

Le secrétaire général du Quai d'Orsay a orienté son propos sur la COP21. Après un bref historique de la Conférence des Parties, il a rappelé les principaux éléments de l'accord de Paris, notamment en matière technologique, et dessiné les grands enjeux de la lutte contre le réchauffement climatique.

**9 mars**

*Alain Fuchs*

### CNRS : la carte de l'ouverture

Le président du CNRS a exposé l'orientation qu'il a impulsée à l'établissement de recherche, en insistant sur son ouverture vers le monde socio-économique et sur sa place dans la mondialisation. Ces deux axes s'inscrivent dans une ambition forte de l'organisme pour valoriser les fruits de sa recherche.

**13 avril**

*Gérard Mestrallet*

### Transition énergétique : Engie relève les défis

À la tête d'une entreprise fortement engagée à l'international et qui ambitionne de devenir un fer de lance de la transition énergétique mondiale, Gérard Mestrallet a présenté les défis d'Engie face à la décentralisation des systèmes énergétiques et à l'abandon progressif des énergies carbonées.



De g. à d. : Alain Bravo, Thierry Mandon, Alain Bugat.

**6 juillet**

*Thierry Mandon*

**Recherche publique et entreprises**

Après avoir brièvement développé sa vision des relations entre recherche publique et entreprises, le ministre a répondu sans détour aux questions des académiciens sur le rapport Berger, le statut des enseignants-chercheurs, les Communautés d'universités et établissements ou encore les bacs professionnels, la Stratégie nationale de recherche et la normalisation.

**14 septembre**

*Isabelle Falque-Pierrotin*

**Protection des données personnelles et big data**

La présidente de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil), institution créée en 1978, est venue parler des défis auxquels est aujourd'hui confrontée la commission, notamment celui d'instaurer un climat de confiance autour du *Big data* et de prouver que protection des données personnelles et innovation ne sont pas incompatibles.

**SÉANCES THÉMATIQUES**

**13 janvier**

*Séance co-organisée par Yves Bamberger et Dominique Vignon, membres de l'Académie des technologies*

**La sûreté nucléaire, les régulateurs et les opérateurs, la maîtrise des risques en France et dans quelques autres pays**

Les réactions des principaux pays nucléaires à l'accident de Fukushima démontrent de grandes différences dans l'appréciation des risques et les exigences de sûreté. Après un rappel des principales conséquences des rayonnements ionisants dont les dispositions de sûreté doivent nous protéger, des exemples contrastés de réaction à l'accident de Fukushima sont analysés.

**10 février**

*Séance organisée par Alain Pouyat*

**Le numérique**

Revue des grandes tendances de l'année à venir lors de cette séance spéciale *Consumer Electronic Show (CES) 2016*. Avec un focus sur certaines technologies : son et image 4K, IOT (Internet Of Things) et TNT haute définition.

**9 MARS**

*Séance organisée par Gérard Payen*

**L'eau (1/2) : enjeux de l'eau et de sa gestion**

Ce premier volet abordait les concepts liés aux ressources en eau, le cadre européen et les spécificités françaises en matière de gestion de l'eau.

**13 avril**

Séance co-organisée  
par Nicolas Curien et Jacques Stern

### La régulation face à la transformation numérique

La transition numérique a un impact sur la régulation des télécommunications et de l'audiovisuel. Les régulateurs de ces deux domaines, l'Arcep pour les télécommunications et le CSA pour l'audiovisuel, ont apporté leur témoignage sur la manière dont les technologies numériques transforment leurs missions.

**11 mai**

Séance co-organisée  
par Pierre Castillon et Patrick Maestro

### La chimie industrielle au cœur de l'innovation pour la COP21

La chimie industrielle au secours du développement durable ? Pour preuve, une revue d'innovations vertes issues de procédés chimiques, de l'isolation du bâtiment à la potabilisation de l'eau, en passant par la génération et le stockage de l'énergie, ou encore les énergies renouvelables produites avec des matériaux recyclables.

**8 juin**

Séance organisée par Bruno Jarry

### Actualité du séquençage du génome

Quelles sont les applications du *Big data* dans le domaine de la santé, en France et en Angleterre ? Cette séance s'inscrivait dans le cadre des travaux menés en partenariat avec l'Académie nationale de médecine sur les conditions nécessaires au développement de la médecine personnalisée en France.

**6 juillet**

Séance organisée par Gérard Roucairol

### Enjeux et ruptures du calcul à haute performance, technologie quantique

Le calcul intensif exafloppique est pour l'Europe, à horizon 2020, une voie alternative possible au calcul numérique. État des lieux des solutions techniques, des acteurs mondiaux, des enjeux industriels de la conception des supercalculateurs, et du potentiel du calcul quantique.

**14 septembre**

Séance co-organisée  
par Gérard Payen et Diane d'Arras

### L'eau (2/2) : les réponses technologiques aux grands enjeux

L'accès aux ressources en eau de la population mondiale est un enjeu géopolitique, fortement lié à la santé publique. Un enjeu également subordonné aux technologies à mettre en œuvre, en particulier en période de crises environnementales - pollutions anthropiques ou catastrophes naturelles - ou, plus généralement, en matière d'assainissement. Les évolutions technologiques concernent aussi bien le dessalement, la filtration des eaux usées chargées par les membranes, la dépollution des eaux azotées par des traitements biologiques que la gestion des ressources, par des *smart networks* ou la réutilisation multiple des eaux utilisées.

**9 novembre**

Séance co-organisée par Thierry Chambolle, Gabrielle Gauthey et Jean-Michel Severino

### Rôle joué par les NTIC dans le développement des pays africains

Agriculture, éducation, santé, commerce : le continent africain foisonne d'innovations. Cette séance traitait plus spécialement des transformations sectorielles - santé, agriculture, éducation, énergie...- liées en particulier à l'essor du téléphone mobile en Afrique subsaharienne ainsi que des besoins en matière d'infrastructures de télécommunication.



**12-13 octobre**

## SÉMINAIRE ANNUEL INNOVATION – CROISSANCE – EMPLOI

Séminaire animé par Christian de Boissieu, Christian Brévard et Marc Giget

Ce séminaire avait pour objectif d'éclairer les liens entre innovation, croissance et emploi dans le cadre des grandes transitions - climatique, écologique, énergétique, démographique, numérique.

Les exposés et ateliers de travail ont privilégié une approche comparative de la situation française et de celle des autres pays développés, à l'échelle micro et macroéconomique, autour de quatre thématiques structurantes :

- dynamique macroéconomique : interrelations entre R&D, investissements, innovation, productivité, croissance et emploi ;
- impact des grandes transitions sur l'emploi et les besoins de formation qui en découlent ;
- perspectives d'évolution de l'emploi dans les entreprises de différents secteurs ;
- dimensions sociologiques, philosophiques et éthiques de la relation de l'homme aux systèmes dits intelligents.

## CONFÉRENCES & COLLOQUES

**21 janvier - Paris**

### Relancer la formation professionnelle et l'apprentissage

**15 mars - Paris**

### Médecine régénérative : peut-on réparer un cerveau lésé ?

Colloque interacadémique Académie nationale de médecine – Académie des sciences – Académie des technologies

**31 mars - Marseille**

### Biocarburants : perspectives globales et régionales

En partenariat avec Ingénieurs et scientifiques de France (IESF), l'Association des centraliens et l'École centrale de Marseille

**5 décembre - Paris**

### Comment réparer l'homme élastique ?

En partenariat avec le CNRS.



Alain Bravo entouré d'étudiants du Master 2 Innovation et management des technologies de Paris 1, lors du séminaire annuel de l'Académie.

**6 décembre - Paris**

### Modélisation : succès et limites

En partenariat avec le CNRS.

**16 décembre - Paris**

### La mobilité, accélérateur inédit d'innovations pour les entreprises et les territoires !

En partenariat avec IESF et le consortium Bretagne mobilité augmentée (BMA).



Cérémonie de réception des nouveaux élus - 7 février 2017 - Grand Palais des Champs-Élysées.  
De g. à d. : Alain Bravo (président), Sophie Pène, François Bourdoncle, Emmanuelle Charpentier, Jean-Luc Moliner, Barbara Dalibard, Gérard Creuzet, Alice Gast, Valérie Mazza, François Houllier, André Aurengo, Bruno Jarry (vice président), Alain Bugat (président honoraire).

## NOUVEAUX ÉLUS

Le 7 décembre 2016, l'Académie des technologies, réunie en assemblée plénière, a procédé à l'élection de 12 nouveaux membres, portant le nombre d'académiciens à 312<sup>10</sup>.

Les membres de l'Académie des technologies sont choisis parmi « des personnalités de haut niveau capables de lui apporter les meilleures compétences dans les différents domaines de la technologie, mais aussi sur l'ensemble des processus liés aux technologies, de la recherche aux applications, du financement à la diffusion, avec leurs aspects économiques, sociaux et culturels ».<sup>11</sup>

### André Aurengo

Docteur en médecine, Professeur des Universités-praticien hospitalier honoraire, président du Conseil médical d'EDF, ancien président de la section de radioprotection du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, membre de l'Académie nationale de médecine, André Aurengo a dirigé le service de médecine nucléaire de la Pitié-Salpêtrière de 1989 à 2014. Ses thèmes de recherche sont le traitement d'images biomédicales, le cancer thyroïdien et la méthodologie en épidémiologie.

Depuis 15 ans, il préside le Conseil médical d'EDF dont il a été administrateur représentant l'État de 1989 à 2000, et dont il a créé et présidé le Comité d'éthique. Vice-président puis président de la section de radioprotection du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, il a participé activement à la transposition en droit français des principales directives européennes concernant la radioprotection. Il a présidé la Société française de radioprotection de 2005 à 2007. Il est conseiller du Haut-commissaire du CEA depuis 2012 pour la radiobiologie et la radioprotection et membre titulaire de l'Académie nationale de médecine depuis 2005.

<sup>10</sup> Élections approuvées par décret du 28 février 2017.

<sup>11</sup> Article du règlement intérieur de l'Académie des technologies.



## François Bourdoncle

Président - directeur général et fondateur de FB&Cie (entreprise de conseil dans le domaine de la stratégie numérique) depuis 2014, François Bourdoncle a également été PDG et co-fondateur d'Exalead, l'un des moteurs de recherche les plus avancés au monde, à destination du monde des entreprises. Fondée en 2000, cette société a été rachetée par le groupe Dassault Systèmes en 2010. François Bourdoncle est à la fois un scientifique, un entrepreneur, et un spécialiste de l'Internet. Ses compétences lui ont permis d'être sollicité pour participer à de nombreuses reprises à des commissions et groupes de travail, telles la Commission « Innovation 2030 » ou le « Plan *Big data* ». Il est également Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur et dans l'Ordre National du Mérite, et s'est vu décerner en 2005 le prix de l'Ingénieur de l'Année, dans la catégorie Entrepreneur, ainsi que le prix Louis Armand en 1984.

## Emmanuelle Charpentier

Directrice à l'Institut Max-Planck d'infectiologie à Berlin et membre scientifique de la Société Max-Planck, Emmanuelle Charpentier est professeur honoraire à l'Université Humboldt à Berlin, professeur Alexander von Humboldt en Allemagne, et professeur invité à l'Université d'Umeå en Suède. Elle a fondé en avril 2014, la société CRISPR Therapeutics avec le Dr Rodger Novak et Shaun Foy, afin de développer, à des fins thérapeutiques, l'édition génétique basée sur la technologie CRISPR-Cas9.

Sa carrière de chercheur indépendante débute en 2002 par l'obtention d'un contrat de chef d'un groupe de recherche en tant que professeur invitée puis professeur assistante et associée à l'Université de Vienne en Autriche. En 2009, elle est nommée professeur associée à l'Université d'Umeå en Suède où elle prend

la tête d'une nouvelle équipe. En 2013, elle est nommée professeur à l'École médicale d'Hannovre et au Centre Helmholtz pour la recherche infectieuse de Brunswick en Allemagne. En 2014, elle devient titulaire de la Chaire Alexander Von Humboldt. Emmanuelle Charpentier a reçu près de 50 distinctions (prix, membre élue d'académies, *Doctor honoris causa*).

## Gérard Creuzet

Gérard Creuzet, agrégé et docteur ès-sciences physiques, a débuté sa carrière en 1976 dans la recherche fondamentale, d'abord dans l'équipe d'Albert Fert au laboratoire de physique des solides de l'Université d'Orsay, puis comme directeur du laboratoire de physique des matériaux au laboratoire central de recherches de Thomson-CSF (devenu Thales).

En 1990, il rejoint la direction de la recherche et de la technologie du groupe, en particulier comme secrétaire général du collège scientifique et technique. Il évolue ensuite vers des fonctions de management et devient directeur technique de Thomson tubes électroniques, puis directeur de la R&D de Valeo avant de prendre la direction de la branche « moteurs et actionneurs » du groupe. Il rejoint EDF en 2001 comme directeur de la stratégie et du développement, puis accède aux fonctions de directeur général Opérations en 2003, au moment de l'ouverture des marchés et du capital de l'entreprise.

Gérard Creuzet est consultant indépendant depuis 2005. De 2006 à 2008, il a été *Senior Advisor* au sein du cabinet Alix Partners, spécialisé dans le redressement d'entreprises. Depuis 2012, il s'est rapproché du Groupe des Écoles Centrales, dont il est le délégué général depuis 2015.

## Barbara Dalibard

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2016, Barbara Dalibard est *Chief Executive Officer (CEO)* de SITA, organisation internationale spécialiste des services de communications et des services informatiques à destination de l'industrie aéronautique. Barbara Dalibard a occupé de nombreuses fonctions à haute responsabilité dans plusieurs grandes entreprises de haute technologie : elle a été directrice du support technique Grands comptes puis Directrice du service client entreprises chez France Telecom, a dirigé Alcanet International, filiale d'Alcatel avant d'être nommée vice-présidente France du groupe Alcatel CIT. Directeur du Marché entreprise Orange (mobiles) puis membre du Comité Exécutif du groupe Orange en charge du marché Entreprise, elle a été directrice générale de SNCF Voyageurs où elle a développé la dématérialisation de la billettique,



les nouvelles applications d'information voyageurs ainsi que l'équipement de l'ensemble des chefs de bord en smartphone et lancé Ouigo, 1<sup>er</sup> TGV *low cost*. Barbara Dalibard est membre depuis sa création du comité Innovation du groupe Michelin. Elle a présidé à sa création et pendant 3 ans le conseil scientifique de la SNCF.

## Didier Evrard

Directeur général des Programmes d'Airbus depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, membre du Comité exécutif d'Airbus, Didier Evrard a été de 2007 à 2014 directeur du programme A350 XWB, un gros porteur long-courrier de moyenne capacité. Il a reçu en mai 2015 le prix Icare, pour la façon exemplaire dont a été mené ce programme ambitieux qui mobilise encore aujourd'hui quelque 12 000 salariés chez Airbus. Didier Evrard a débuté sa carrière chez Matra : ingénieur systèmes, il a occupé pendant près de vingt ans plusieurs postes de management de projets dans le cadre de programmes menés en coopération avec des partenaires américains, italiens, britanniques et français. En 1998, il devient directeur du programme Stand-Off de Matra Bae Dynamics (MBD), avec la responsabilité mondiale du programme multinational Storm Shadow/SCALP, missiles de croisière furtifs, indétectables y compris par les avions radars AWACS3. Didier Evrard a été PDG de MBDA France puis a dirigé l'ensemble des programmes du groupe MBDA, leader européen dans la conception de missiles et de systèmes de missiles.

## Alice Gast

Présidente depuis septembre 2014 de l'Imperial College, la prestigieuse université britannique, Alice Gast, deux ans à peine après son arrivée, doit affronter les conséquences du Brexit, gérer l'ouverture d'une nouvelle école de design ainsi que le développement d'un tout nouveau campus londonien dédié à l'innovation. Universitaire américaine, Alice Gast a été professeur de génie chimique à Stanford (1985 à 2001), vice-présidente de la recherche au MIT (2001 à 2006), et treizième président de l'Université Lehigh, en Pennsylvanie (États-Unis, 2006 à 2014). Le professeur Gast est membre de comités et de conseils consultatifs internationaux, comme le conseil d'administration de l'Université de la science et technologie du Roi à Thuwal, en Arabie saoudite, le Conseil de recherche universitaire du Ministère de l'éducation de Singapour et le Conseil consultatif mondial sur la science et l'innovation auprès du Premier ministre de la Malaisie. Elle a été nommée envoyée scientifique des États-Unis au Caucase et en Asie centrale en 2010. Elle est membre de l'académie nationale d'ingénierie (NAE, États-Unis) et de l'académie américaine des arts et des sciences. Elle est docteur *honoris causa* de l'Université Pierre et Marie Curie (2016).

## François Houllier

Administrateur de l'Université Sorbonne Paris Cité depuis septembre 2016, François Houllier est un spécialiste de la modélisation des plantes et des systèmes écologiques, et de la biométrie forestière.

Il a été nommé président directeur général de l'Inra en 2012 (jusqu'en 2016), après avoir successivement occupé dans cet organisme les fonctions de directeur général délégué (2010-2012), directeur scientifique « plante et produits du végétal » (2005-2010), directeur du département « écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques » (2004) et chef du département « forêts et milieux naturels » (2001-2004).

Auparavant, il a dirigé l'unité mixte de recherche « botanique et bio-informatique de l'architecture des plantes » (Cirad, CNRS, Inra, IRD et université de Montpellier-II) de 1998 à 2002 et l'Institut français de Pondichéry (Inde, 1994 à 1997). Il a commencé sa carrière comme chef de projet en évaluation des ressources forestières à l'IFN (Inventaire forestier national, 1985 à 1988), puis comme professeur à l'Engref (École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, 1988 à 1994).



## Valérie Mazza

Directrice scientifique depuis 2012 du groupe Limagrain, leader mondial dans les semences et l'agroalimentaire, Valérie Mazza a successivement occupé les postes de directrice de l'innovation et de la prospective, puis de directrice scientifique avec pour mission l'identification de nouveaux enjeux et zones de développement. Elle est membre du Haut conseil de l'évaluation de l'enseignement supérieur et de la recherche depuis 2015.

Sa carrière a débuté chez Thales Optronique en tant que responsable technique du projet Transport de faisceaux-focalisation du programme Laser Mégajoule. Elle a ensuite rejoint le monde de l'entrepreneuriat en tant que chef de projet dans la société Spinelix (start-up en biotechnologies) puis, avant de rejoindre Limagrain, a exercé la fonction de déléguée régionale à la recherche et à la technologie en Auvergne.

## Jean-Luc Moliner

Directeur de la sécurité du groupe Orange depuis mai 2011, Jean-Luc Moliner est responsable de la cybersécurité ainsi que de la sûreté à l'international, de la sécurité physique, de la continuité d'activité et de la protection des infrastructures vitales dans vingt-neuf pays en Europe, Afrique et Moyen-Orient.

Diplômé de Saint-Cyr, de l'École nationale supérieure des télécommunications, de l'École de guerre, il a commencé sa carrière dans la défense, notamment dans différentes unités opérationnelles en France et en Allemagne, avant d'être nommé chef du département « sécurité des systèmes d'information » de l'état-major des armées, puis chef du service technique de recherche au sein du ministère de la défense. Il rejoint Airbus Defense & Security en 2005 comme directeur commercial au sein de la Business Unit « Homeland Security ».

Jean-Luc Moliner est un expert sécurité auditionné et reconnu par l'Office parlementaire des choix scientifiques et techniques (Opecst). Il est également Président de la commission sécurité de la Fédération française des télécommunications (FFT).

## Pascal Pellan

L'artisanat, premier employeur de France, trouve sa voix auprès de Pascal Pellan qui, à la tête de la chambre des métiers des Côtes d'Armor pendant plus de 30 ans, en a fait un vrai laboratoire d'idées et de projets. Ainsi, il créa successivement l'Institut supérieur des technologies automobiles, Véhipôle, puis Batipôle, la Cité du goût et des saveurs, et, enfin, la Cité des métiers des Côtes d'Armor, en partenariat avec la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette.

Initiateur de la loi de 1987 réformant l'apprentissage et validant le principe « du CAP au diplôme d'ingénieur », de la Semaine nationale de l'artisanat et du concept d'Université des Métiers, militant pour « l'apprentissage autrement », Pascal Pellan est l'auteur de plusieurs ouvrages dans lesquels il démontre la place prépondérante de l'artisanat et de l'apprentissage dans une économie mondialisée. Il dirige depuis 2013 avec ses enfants une PME spécialisée dans la taille et le façonnage de pierres. Maire adjoint de Pléneuf-Val-André, il est nommé, en 2016, ambassadeur de l'apprentissage.

## Sophie Pène

Vice-présidente du Conseil national du numérique et membre du Conseil des générations futures de la Ville de Paris (commission « Vivre ensemble ») depuis 2016, Sophie Pène, professeur à l'université Paris-Descartes, y dirige le master Ed Tech.

Elle commence sa carrière dans l'enseignement, essentiellement à l'IUT de Paris Descartes, où elle expérimente le *digital learning*. Vice-présidente chargée des TIC à l'université Paris Descartes (2005-2008), elle dirige la recherche de l'ENSCI - les Ateliers de 2009 à 2012. Rattachée Dicen - IdF (Dispositifs d'interaction et de communication à l'ère numérique, laboratoire du Cnam), elle anime des travaux dans le champ croisé du design et du numérique. Elle fait partie du Conseil d'orientation de La Fabrique de l'Industrie. Ancienne auditrice de l'IHEST (promotion Gérard Mégie, 2007-2008), elle est membre de son Conseil d'enseignement.

## PRIX

### Prix Irène Joliot-Curie

**Lauréates :** Françoise Briquel-Chatonnet (*Femme scientifique de l'année*), Nathalie Carrasco (*Jeune femme scientifique*) et Sylvaine Neveu (*Femme recherche et entreprise*)

Créé en 2001 par le ministère en charge de la recherche pour promouvoir la place des femmes dans la recherche et la technologie en France, le prix Irène Joliot-Curie est décerné, chaque année, par un jury composé de membres de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies, dont Jacqueline Lecourtier, vice-présidente et Marc Giget (membre).

### Grand prix des bonnes nouvelles des territoires

**Lauréats :** Compte Nickel, VoisinMalin, Pitchy, Terraotherme, Auticiel, Outil en main, Approlys, Réseau Adecco Insertion, ID'EES, Alyl Sécurité, Main Forte, Phénix, Mayotte Assainissement Propreté

Le Grand prix des bonnes nouvelles des territoires est décerné par la Fondation MMA des Entrepreneurs du futur, présidée par Michel Godet. Deux grands prix, quatre prix et sept « coups de cœur » ont été décernés à des initiatives locales d'entreprises, publiques ou privées.

### Prix Roberval

**Lauréats :** Christian Duquennoy (*Grand public*), Daniel Babot et Véronique Massardier-Jourdan (*Enseignement supérieur*), François-Xavier Vives et Antoine Bamas (*Télévision*), Anne-Sophie Baumann et Didier Balicevic (*Jeunesse*).

Le prix Roberval, créé par l'Université de technologie de Compiègne et parrainé par l'Académie des technologies, est un concours international francophone récompensant des œuvres « expliquant les technologies ». Catherine Langlais est membre du jury.

### Prix Paul Caseau

**Lauréats :** Olivier Beaupe, Pierre Gaillard, Lorenzo Audibert et Clarisse Pean

Le prix Paul Caseau, fondé et organisé en partenariat avec EDF, récompense trois jeunes chercheurs ou ingénieurs – quatre en 2016 du fait de deux *ex-aequo* – ayant soutenu leur doctorat au cours de l'année calendaire précédente, dans les domaines de l'énergie, de la modélisation et de l'informatique. La cérémonie officielle de remise des prix a eu lieu le 11 octobre en présence d'Alain Bugat.



Grand prix des bonnes nouvelles des territoires - Michel Godet, Jean-Pierre Raffarin lors de la cérémonie de remise des prix.

### Prix Jean Jerphagnon

**Lauréat :** Frédéric Gérôme

Baptisé du nom d'un membre fondateur de l'Académie, le prix Jean Jerphagnon récompense des entrepreneurs, ingénieurs ou chercheurs de 40 ans au plus, porteurs d'un projet innovant, de grande valeur scientifique ou à fort potentiel industriel, dans les domaines de l'optique ou de la photonique. **Alain Aspect** est président du jury.

### Prix Constellium

**Lauréat :** Yannick Champion

Ce prix est attribué à un chercheur de cinquante ans au plus, de renommée internationale, sans condition de nationalité, dont les travaux contribuent au progrès de l'industrie métallurgique. **Gérard Béranger, Jean Frêne, André Pineau, Pierre Perrier, Germain Sanz et Bruno Dubost** sont membres du jury.

### Prix Marius Lavet de l'ingénieur inventeur

**Lauréats :** Michel Bruel et Bernard Aspar

**Jean-Claude Lehmann** préside le jury du prix Marius Lavet – anciennement prix Chéreau-Lavet – qui, depuis quinze ans, distingue un ingénieur inventeur français, de quelque domaine qu'il soit, dont l'invention est reconnue et qui a connu un développement industriel.



## MÉDIAS

L'Académie a poursuivi sa mission de sensibilisation du public aux technologies, à travers la promotion et la diffusion de ses publications sur son site web et auprès des médias. Le magazine de l'innovation, Futuremag, coproduit par l'Académie, a diffusé sa 100<sup>e</sup> et dernière émission le 17 décembre. Une décision éditoriale d'Arte qui montre combien les émissions scientifiques peinent à trouver leur place dans le paysage audiovisuel en France.

### Site Web et médias sociaux

En mai 2016 a été mis en place un comité éditorial de la communication numérique (CECN). Composé d'académiciens, ce comité, placé auprès du président de l'Académie des technologies, est chargé de proposer l'orientation éditoriale de la communication numérique. Après une analyse de l'existant, le CECN a émis des recommandations concernant le référencement et l'évolution des sites Web français et anglais.

[www.academie-technologies.fr](http://www.academie-technologies.fr)



Le trafic du site Web est de 44 300 visiteurs et 107 000 pages vues par an. L'actualité de l'Académie est également relayée sur les médias sociaux.

### Presse

Aliments-santé, climat, perception des risques... Les publications et l'activité de l'Académie en 2016 ont généré plus de 520 articles et interviews dans la presse électronique, imprimée et audiovisuelle.

## CONFÉRENCES DE PRESSE

- Quel avenir pour la filière biogaz? - 21 mars
- Risques Vs progrès : les problèmes du principe de précaution - 2 juin
- Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé? - 15 septembre
- L'innovation dans le domaine des aliments santé - SIAL - 18 octobre
- Comment réparer l'homme élastique? - 5 décembre

### FutureMag : 100<sup>e</sup> émission

Le magazine grand public de l'innovation, coproduit par Effervescence et l'Académie des technologies, cesse sa diffusion en 2017. La direction éditoriale d'Arte a en effet décidé de ne pas reconduire l'émission pour une saison 6.

FutureMag rassemblait chaque samedi sur Arte 400 000 téléspectateurs. Plus de 400 innovations ont été présentées depuis le lancement du magazine dont la 100<sup>e</sup> et dernière émission a été diffusée le 17 décembre.

L'Académie, associée à Effervescence dès le lancement de ce magazine, en 2013, déplore la disparition de ce vecteur exceptionnel de diffusion de la culture technique et industrielle, alors même que les plus hautes autorités de l'État, en France comme en Allemagne, incitent à la promotion des technologies. Cette initiative avait d'ailleurs été saluée par les pouvoirs publics, notamment par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques.

**FUTUR**  **MAG**

(Re)voir les émissions :  
Futuremag - Arte



# STRUCTURE ET ORGANISATION

L'Académie des technologies est un établissement public national à caractère administratif placé sous la protection du président de la République. Le ministre chargé de la recherche assure sa tutelle. Son siège est situé à Paris au Grand Palais des Champs-Élysées.

## TEXTES FONDAMENTAUX

Le statut d'établissement public administratif de l'Académie des technologies a été conféré par l'article 20 de la loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche complétant le code de la recherche par les articles L 328-1 à L 328-3.

La protection du président de la République a été conférée par l'article 111 de la Loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche qui modifie en ce sens l'article L 328-1 du code de la recherche.

L'organisation et le fonctionnement institutionnels de l'Académie sont fixés par le décret n° 2006-1533 du 6 décembre 2006 modifié par le décret n° 2016-406 du 5 avril 2016 qui :

- actualise les missions de l'Académie des technologies, qui a diversifié ses partenariats en nouant d'étroites relations avec d'autres grandes académies nationales;
- permet au Président du comité des travaux de participer au Bureau;
- renvoie au règlement intérieur de l'Académie le soin de préciser la limite d'âge des membres titulaires initialement déterminée par décret;
- porte l'âge limite du président à 72 ans;
- renforce la présence de l'État au sein des instances de l'établissement public par l'institution d'un commissaire du gouvernement désigné par le ministre chargé de la recherche. Ce commissaire du gouvernement, qui siègera au conseil d'administration de l'établissement, disposera d'un droit de communication de tous documents et d'un droit de veto. M. Maurice Caraboni a été nommé commissaire du gouvernement auprès de l'Académie des technologies par arrêté du 19 mai 2016 publié au Journal Officiel du 7 juin 2016

La vie académique (élections, procédures de vote, création et composition des instances, classification des publications) est régie par le règlement intérieur voté par l'assemblée plénière du 9 mai 2007 et modifié les 12 novembre 2008, 9 juin 2010, 7 décembre 2011, 4 juillet 2012, 14 novembre 2012, 12 juin 2013, 12 mars 2014, 13 avril 2016 et 11 janvier 2017 (ces deux dernières modifications portent respectivement sur la limite d'âge des membres titulaires fixée à 72 ans et sur la procédure de radiation pour motifs graves).

Le fonctionnement de certaines instances (comité des travaux, comité de la qualité, commission d'éthique) est régi par les textes votés en leur sein ou par l'assemblée.

## MISSIONS

### Article 20 de la loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche.

Article L 328-2 du code de la recherche

L'Académie des technologies a pour mission de conduire des réflexions, formuler des propositions et émettre des avis sur les questions relatives aux technologies et à leur interaction avec la société.

À cette fin, elle mène des actions d'expertise, de prospective et d'animation en faisant appel, le cas échéant, aux compétences de personnalités extérieures qualifiées.

L'Académie des technologies examine les questions qui lui sont soumises par les membres du Gouvernement. Elle peut elle-même se saisir de tout thème relevant de ses missions.

## ACTIVITÉS

### Article 2 du décret du 6 décembre 2006 modifié

Pour l'accomplissement de ses missions, l'Académie des technologies :

- 1° mène, en toute indépendance, ses travaux dans un cadre interdisciplinaire et au bénéfice d'un large public notamment en contribuant à l'amélioration des enseignements professionnels et technologiques ;
- 2° publie des avis et des rapports, organise des colloques et décerne des prix ;
- 3° participe au développement des réflexions menées au niveau international ou européen ;
- 4° travaille en relation étroite avec les autres académies en France comme à l'étranger ;
- 5° associe à ses travaux le secteur de la production, les milieux de la recherche scientifique, le monde politique et social et les acteurs socio-économiques.

## ORGANISATION GÉNÉRALE

L'Article 3 du décret précité définit l'Académie des technologies comme une assemblée d'académiciens élus, administrée par un conseil académique, dirigée par un président suppléé par un vice-président et assisté d'un délégué général.

### Réunions du bureau

Vingt et un bureaux ont instruit le programme d'action 2016, notamment les ordres du jour des assemblées plénières et des conseils académiques ainsi que les décisions relatives aux travaux et à la vie académique et administrative.

### Conseils académiques

Dix conseils académiques ont fixé les orientations générales et le programme d'action de l'année 2016.

## Conseils d'administration

Deux conseils d'administration se sont tenus les 23 mars et 23 novembre 2016 en présence du contrôleur général, économique et financier et de l'agent comptable. Le nouveau commissaire du Gouvernement nommé a participé au dernier conseil. Neuf délibérations ont été approuvées au cours de l'exercice 2016.

- *Le conseil du 23 mars 2016 a notamment approuvé le compte financier 2015, le rapport annuel 2015 et le rapport annuel de performance 2015.*
- *Le conseil du 23 novembre 2016 a approuvé le budget initial 2017, le projet annuel de performance 2017 ainsi que les modalités de déplacement. Un point sur l'évolution du fonds de dotation « Les technologies pour l'homme » lui a été présenté.*

## Agent comptable

Jean-Marc Tochon a été nommé agent comptable de l'Académie des technologies par arrêté du 12 septembre 2016 (Journal Officiel du 21 septembre 2016) en remplacement de Denis Teillaud, appelé à d'autres fonctions.

## COMPTE FINANCIER 2016

Les charges s'élèvent à 1 366 829,08 €, les recettes à 1 556 198,87 €.

Le résultat met en évidence un bénéfice d'exploitation de 189 369,79 €.

La capacité d'autofinancement s'élève à 257 260,25 € compte tenu de 67 890,46 € d'amortissements.

Les dépenses d'investissement s'élèvent à 47 309,75 €.

La variation du fonds de roulement s'élève à 209 950,50 €.

Le Fonds de roulement brut s'établit au 31 décembre 2016 à la somme de 1 168 238,48 €.

**Directeur de publication :** Alain Bravo

**Édition :** Catherine Côme - Académie des technologies

**Réalisation :** Benjamin de la Salle - www.delasoul.fr

**Impression :** A fortiori

**Crédits photos :** © Istock © L. Godart/CEA © S. Thine/Académie des technologies © P. Metivier © Iter Organization © R. Hielscher / acatech © Communauté européenne, 2004 © Alban Wytters

LOUIS DUBERTRET • JACQUES DUCUING • JEAN•PIERRE DUPUY • MICHEL FARDEAU • YVES FARGE • PIERRE FEILLET • SERGE FENEUILLE • ALBERT FERT • JACQUES FREIDEL • JEAN FRENE • ANDRÉ FROUIN • MICHEL FRYBOURG • HERVÉ GALLAIRE • PIERRE GALLE • ANTOINE GASET • HENRI GAYE • ROLAND GLOWINSKI • FRANÇOIS GROS • GEORGES GRUNBERG • ROBERT GUILLAUMONT • FRANÇOIS GUINOT • MICHEL HUG • DANIEL KAPLAN • JEAN DE KERVASDOUÉ • JEAN KOVALESKY • JEAN KRAUTTER • PIERRE LAMICQ • BERNARD LE BUANEC • JEAN-BERNARD LE PECQ • FRANÇOIS LEFAUDEUX • JEAN-CLAUDE LEHMANN • JEAN-MARIE LEHN • JACQUES LESOURNE • JACQUES LEWINER • CLAUDE LORIOUS • PIERRE LOUISOT • JACQUES LUKASIK • JEAN-ÉMILE LUNEL • PIERRE MAINGUY • BERNARD MAITENAZ • CHRISTIAN MARBACH • JEAN-PIERRE MAREC • GHISLAIN DE MARSILY • JACQUES-FRANÇOIS MARTIN • ROLAND MASSE • JEAN-PIERRE MOHEN • ALAIN MONGON • THIERRY DE MONTBRIAL • GEORGES MORDCHELLES-RÉGNIER • RENÉ MOREAU • MICHEL NEUVE ÉGLISE • MARC PANET • PAUL PARNIÈRE • GÉRARD PASCAL • ALAIN PAVÉ • GEORGES PEDRO • MARC PÉLEGRIN • ROGER PELLENC • PIERRE PERRIER • BERNARD PICINBONO • CHARLES PILET • ANDRÉ PINEAU • HÉLÈNE PLOIX • ALAIN POMPIDOU • MICHEL POUCHARD • ALAIN POUYAT • ÉMILE QUINET • JEAN-CLAUDE RAOUL • BRUNO REVELLIN-FALCOZ • JEAN ROSA • GILBERT RUELLE • ELIE SAHEB • JEAN SALENÇON • GERMAIN SANZ • GEORGES SLODZIAN • MOHAMED SMANI • ERICH SPITZ • JACQUES STERN • PIERRE TAMBOURIN • BERNARD TARDIEU • JEAN-PAUL TEYSSANDIER • BERNARD TISSOT • GÉRARD TOULOUSE • PIERRE TOURNOIS • BERNARD TRAMIER • ROLAND VARDANEGA • ANDRÉ ZAOUÏ • **IN MEMORIAM** • PAUL CARO • ROBERT CORRIU • BERNARD DECOMPS • JEAN DHERS • MICHEL RONDREUX • **PARTENAIRES** • **ACADÉMIES** • ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE • ACADÉMIE NATIONALE DE L'AIR ET DE L'ESPACE • ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE • ACADÉMIE NATIONALE DE PHARMACIE • ACADÉMIE DES SCIENCES • ACADÉMIE DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES • ÉLUS • **ARF** - ASSOCIATION DES RÉGIONS DE FRANCE • **CESE** - CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL • **FRANCE URBAINE** • **OPECST** - OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES • **ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE** • ACADÉMIE DE ROUEN • **AERES** - AGENCE D'ÉVALUATION DE LA RECHERCHE ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR • **ANVIE** - ASSOCIATION NATIONALE DE VALORISATION INTERDISCIPLINAIRE DE LA RECHERCHE EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES AUPRÈS DES ENTREPRISES • **CEA** - COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES • **CNAM** - CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS • **CNRS** - CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE • **CSR** - CONSEIL STRATÉGIQUE DE LA RECHERCHE • **INSERM** - INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE • INSTITUT MINES TÉLÉCOM • UNIVERSITÉ DE RENNES • **EUROPE ET INTERNATIONAL** • ACATECH • ACADÉMIE ALLEMANDE D'INGÉNIERIE • **CAE** - ACADÉMIE CHINOISE D'INGÉNIERIE • **CAETS** - INTERNATIONAL COUNCIL OF ACADEMIES OF ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL SCIENCES • EIT • INSTITUT EUROPÉEN DES TECHNOLOGIES • **EURO-CASE** • EUROPEAN COUNCIL OF ACADEMIES OF APPLIED SCIENCES, TECHNOLOGIES AND ENGINEERING • **GID** - GROUPE INTERACADÉMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT • **RAE** - ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING • **ÉCONOMIE & INDUSTRIE** • **ANR** - AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE • **ANRT** - ASSOCIATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE • **BMA** - BRETAGNE MOBILITÉ AUGMENTÉE • **CAE** - CONSEIL D'ANALYSE ÉCONOMIQUE • **CNI** - CONSEIL NATIONAL DE L'INDUSTRIE • CYBEL • FONDATION DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES • **IESF** - INGÉNIEURS ET SCIENTIFIQUES DE FRANCE • NOVINCE • PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIE DU COMMERCE • **POUVOIRS PUBLICS** • **CGEDD** - CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE • **CGEIET** - CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE, DE L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES • **CGI** - COMMISSARIAT GÉNÉRAL À L'INVESTISSEMENT • **DATAR** - DÉLÉGATION INTERMINISTÉRIELLE À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET À L'ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE • **MEDDE** - MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE • **MEIN** - MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DU NUMÉRIQUE • **MENESR** - MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE • **MÉDIATION SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE** • UNIVERSCIENCE



## ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

Grand Palais des Champs-Élysées - Porte C  
Avenue Franklin D. Roosevelt - 75008 Paris  
Tél. : +33 (0)1 53 85 44 44  
[www.academie-technologies.fr](http://www.academie-technologies.fr)  
M° : Champs-Élysées Clemenceau,  
Franklin D. Roosevelt

---