

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2015

Perspectives 2016



**ACADÉMIE
DES TECHNOLOGIES**

POUR UN PROGRÈS RAISONNÉ, CHOISI ET PARTAGÉ

MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES AU 31 DÉCEMBRE 2015 • TITULAIRES •

LAURENT ALEXANDRE • RENÉ AMALBERTI • JEAN-CLAUDE ANDRÉ • OLIVIER APPERT • HERVÉ ARDITTY • DIANE D'ARRAS • HERVÉ ARRIBART • ALAIN ASPECT • SIGRID AVRILLIER • YVES BAMBERGER • BERNARD BARBIER • ANTHONY BÉCHU • CLAUDE BENCHIMOL • ÉRIC BENHAMOU • BERNADETTE BENSAUDE-VINCENT • ALBERT BENVENISTE • GÉRARD BERRY • FRANÇOIS BERTIÈRE • GUY BERTRAND • OLIVIER BOHUON • PATRICK BOISSIER • CHRISTIAN DE BOISSIEU • EDWIGE BONNEVIE • JEAN BOTTI • 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 • JEAN-MICHEL CHARPIN • BERNARD CHEVASSUS-AU-LOUIS • DENIS CLODIC • LAURENT COHEN-TANUGI • JEAN-PIERRE COUDREUSE • MICHEL COURTOIS • PATRICK COUVREUR • 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 • JEAN-LOUIS ÉTIENNE • FRANÇOIS EWALD • OLIVIER FAUGERAS • DANIEL FAVRAT • DOMINIQUE FERRIOT • MARC FLORETTE • ANNE FLÜRY-HÉRARD • JEAN-FRANÇOIS FOUNTAINE • PASCAL FOURNIER • GABRIELLE GAUTHEY • 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 • JEAN-CHARLES HOURCADE • PHILIPPE JAMET • BRUNO JARRY • FRANÇOIS KEPES • 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 • 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 • BERTRAND MEYER • JEAN-CLAUDE MILLET • JEAN-FRANÇOIS MINSTER • PIERRE MONSAN • PASCAL MORAND • MARC MORTUREUX • SOPHIE MOUGARD • FRANÇOIS MUDRY • MICHÈLE PAPPALARDO • ÉLISABETH PATÉ-CORNELL • GÉRARD PAYEN • DOMINIQUE PECCOUD • ALAIN PECKER • 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 • CLAUDINE SCHMIDT-LAINÉ • JEAN-MICHEL SÉVERINO • JOSEPH SIFAKIS • JACQUES SOUQUET • PASCALE SOURISSE • JACQUES STERN • ANDRÉ SYROTA • ALAIN THAUVETTE • JEAN THERME • SERGE TISSERON • JEAN TODT • PIERRE TOULHOAT • GILLES TRYSTRAM • MAGALI VAISSIÈRE • PETER VAN BLADEREN • DOMINIQUE VERNAY • DANIEL VERWAERDE • PASCAL VIGINIER • DOMINIQUE VIGNON • MICHEL VIRLOGEUX • THIERRY WEIL • DOMINIQUE WOLTON • ELIAS ZERHOUNI • **ÉMÉRITES** • PAUL ANDREU • JEAN AUBOUIN • JEAN-MARIE BASSET • MAURICE BELLANGER • ALAIN BENSOUSSAN • GÉRARD BÉRANGER • ALAIN BERTHOZ • JACQUES BLAMONT • SYLVAIN BLANQUET • DANIELÈ BLONDEL • JEAN-FRANÇOIS BOISVIEUX • CHRISTIAN BORDÉ • PIERRE-ÉTIENNE BOST • ALAIN MICHEL BOUDET • PIERRE BOURLIOUX • ALAIN BRAVO • CHRISTIAN BREVARD • PHILIPPE BUSQUIN • JACQUES CAEN • JEAN CANTACUZÈNE • PAUL CARO • 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 • PASCAL COLOMBANI • MICHEL COMBARNOUS • GENEVIÈVE COMTE-BELLOT • ALAIN COSTES • BERNARD COUILLAUD • PATRICE COURVALIN • BERNARD DAUGERAS • ROBERT DAUTRAY • BERNARD DECOMPS • MICHEL DELAAGE • GOËRY DELACÔTE • PIERRE DESPRAIRIES • JEAN DHERS • MICHEL DIAZ • LOUIS DUBERTRET • JACQUES DUCUING • JEAN-PIERRE DUPUY • BERNARD ESTÈVE • MICHEL FARDEAU • YVES FARGE • PIERRE FEILLET • SERGE FENEUILLE • ALBERT FERT • MATHIAS FINK •

“ Des technologies permettant l’atténuation et l’adaptation au changement climatique existent souvent : il s’agit de les mettre en œuvre en sachant qu’elles ne cesseront de progresser. Ces solutions passeront par une combinaison de technologies multiples qu’il faudra optimiser avec intelligence et persévérance. Le futur se construira aussi grâce aux ruptures technologiques, indispensables dans de nombreux domaines. ”

Extrait de l’avis de l’Académie des technologies, *Les technologies et le changement climatique : des solutions pour l’atténuation et l’adaptation*, voté le 4 novembre 2015 dans le cadre de la COP21.

Sommaire

6 **Éditorial du président**

8 **Les temps forts
de l'année 2015**

10

L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES AUJOURD'HUI

11 **Développer l'intelligence
technologique**

12 **Construire une méthode**

14

ÉNERGIE, ENVIRONNEMENT, CLIMAT

15 **Énergie et changement
climatique**

17 **Environnement**

19 **Technologies
de l'information et
de la communication**

20

INNOVATION & INDUSTRIE

21 **Biotechnologies**

23 **Mobilité et transports**

24 **Technologies
de l'information et
de la communication**

27 **Recherche, technologies,
innovation, emploi**

28

ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ

29 **Démographie, éducation,
formation, emploi**

32 **Société & technologies**

34 **Éthique**

34 **Technologies et santé**

35 **Urbanisme et habitat**

38

RÉGIONS, EUROPE & MONDE

39 **Régions**

40 **France**

42 **Europe**

44 **International**

46

VEILLE & DIFFUSION

47 **Publications & Avis**

48 **Événements**

51 **Nouveaux élus**

54 **Prix**

55 **Communication & médias**

56 **Bilan financier
et comptable**

58 **Gouvernance**

Éditorial du président

Alain Bugat



« Mon souhait serait que l'Académie des technologies soit plus insérée dans un dispositif français qui doit évoluer. Car derrière toutes les grandes décisions politiques, par exemple en matière d'énergie, de transports ou de technologies de l'information, se profilent des technologies, ce qu'elles permettent aujourd'hui et permettront demain, et les budgets que vont nécessiter leurs développements dans le cadre de projets. La France dispose-t-elle des acteurs pour mener à bien ces projets et quelles en seront les retombées industrielles ? Personnellement, je milite pour que l'on adopte le système anglo-saxon de Livre vert ou Livre blanc avant toute décision. »

Dans le cadre de la COP21, l'Académie des technologies s'est mobilisée sur l'apport des technologies à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique.

Le fruit de cette réflexion, qui a associé de très nombreux académiciens, notamment lors du séminaire annuel consacré à cette thématique, a donné lieu à un avis voté en séance le 4 novembre. Cet avis reprend les grandes lignes d'un document détaillé qui sera enrichi au cours de l'année 2016, dans le cadre de la présidence française de la COP. Au-delà de toute controverse climatosceptique, notre Académie reconnaît l'origine anthropique du changement climatique et de ses effets à toutes les échelles, locales, régionales, nationales, continentales, maritimes, océaniques et planétaire.

De même, à l'issue d'un long processus très animé, après un long débat, un avis sur la biodiversité et l'aménagement du territoire a été voté à la fin de l'année.

L'Académie démontre ainsi qu'elle peut s'attaquer avec succès à des thématiques difficiles, voire à des controverses, en y apportant des angles de vue nouveaux.

Les travaux publiés en 2015 ont été particulièrement remarqués par les pouvoirs publics ou les médias : *Impact des TIC sur la consommation d'énergie à travers le monde* ; *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?* pour n'en citer que quelques-uns.

Le travail en coopération avec d'autres académies, nationales ou internationales, a lui aussi pris un nouvel essor : coopération avec l'Académie indienne dans le domaine des technologies de la santé ; et, surtout, concertation avec l'Académie des sciences française et les deux académies allemandes – Leopoldina et acatech – qui a donné lieu à un communiqué commun sur la transition énergétique en France et en Allemagne. Une initiative originale qui visait à rapprocher – et non à opposer – les trajectoires choisies par les deux pays dans la mobilisation précédant la tenue de la COP21.

L'Académie continue de sensibiliser le public à l'apport des technologies à travers des partenariats avec les médias. Ainsi, elle a poursuivi la coproduction de *FutureMag*, le magazine de l'innovation diffusé par Arte. Le thème de l'appropriation des technologies par la société a fait l'objet d'un premier rapport et d'une conférence débat organisée en juin dans le cadre de *Futur en Seine*.

Un nouveau groupe de travail sur la perception des risques rendra son rapport en 2016.

À la demande du ministère en charge de la recherche, l'Académie a participé à l'élaboration de la stratégie nationale de recherche. Elle est également intervenue dans l'élaboration de l'exercice de prospective stratégique *Technologies clés* du ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique.

L'Académie a entrepris une démarche d'optimisation de son organisation et de son fonctionnement interne, notamment en renforçant ses leviers d'action en régions, avec la nomination de quatre nouveaux délégués régionaux, et en améliorant le processus de validation de ses publications.

Plus généralement, le travail pluridisciplinaire transversal – en particulier les actions stratégiques transversales – a pris une importance majeure. Il permet à notre compagnie d'exprimer au mieux tout le potentiel que représentent les origines variées de ses membres. Les thèmes lancés en 2015 vont permettre aussi bien d'aborder *les nouveaux acteurs des réseaux locaux* ou *le soft power français*, que de faire un bilan de la création économique par les start-up.

En 2016 également, un nouvel accent sera mis sur la coopération internationale, avec la Chine et le Royaume-Uni notamment. Enfin, une priorité forte sera donnée au développement des modes de financement privé.

Les temps forts de l'année 2015

01
/
02



janvier

- Rapport *Le méthane : d'où vient-il et quel est son impact sur le climat ?* L'Académie des technologies donne des clefs pour mieux comprendre l'augmentation persistante du méthane libéré dans l'atmosphère et émet des recommandations pour réduire ces émissions.
- Communication *Réflexions sur la robotique militaire*. Toutes les questions que pose l'utilisation de plus en plus répandue des robots militaires.

03

février

- Séance publique *Les objets connectés : une 3^e révolution numérique*. Une action de sensibilisation du public, en partenariat avec Universcience, à la Cité des sciences et de l'industrie.

04
/
05

mars

- Vote du rapport *Big Data : un changement de paradigme peut en cacher un autre*. L'Académie recommande d'intégrer les formations en Big Data dans de nombreux cursus tels que ceux proposés dans les écoles de marketing et de commerce ou les écoles de management.
- *Quelle ville pour demain ?* Atelier de réflexion commun avec le CNRS.



avril

- Atelier *Technologie et santé*, Bangalore. Un atelier consacré à la génomique et à la bio-informatique, avec l'Académie indienne des technologies.



06

mai

- Rapport *Biotechnologies blanches et biologie de synthèse*. Un éclairage sur les questions que soulève l'émergence de la biologie de synthèse dans le domaine des applications industrielles.

07

08

juin

- Avis sur la *loi de transition énergétique pour une croissance verte*. Cet avis souligne en particulier le caractère intermittent des EnR (vent et soleil) et la nécessité de compenser cette intermittence par une énergie disponible et mobilisable à tout moment.
- Avis *Enjeux stratégiques de la fabrication additive*. Pour encourager le développement de cette technologie clé en France, l'Académie des technologies préconise de privilégier l'axe des matériaux.

09



juillet

- *Déclaration franco-allemande sur la transition énergétique*. Les quatre Académies nationales françaises et allemandes des sciences et des technologies publient une déclaration conjointe appelant les deux pays à renforcer leur coopération mutuelle.
- 1^{er} anniversaire des réseaux d'établissements de formation. L'Académie participe à cette initiative de l'académie de Rouen pour faciliter les parcours de formation et l'insertion professionnelle des jeunes.

10

11

14

novembre

- Avis *Technologies et changement climatique : des solutions pour l'adaptation et l'atténuation*. L'Académie des technologies acte l'origine anthropique de l'augmentation des gaz à effets de serre.

15

16

décembre

- Deux documents qui donnent des clés pour une transition écologique et énergétique.
- Avis *Biodiversité et aménagement du territoire*.
- Rapport *Impact des TIC sur la consommation d'énergie à travers le monde*.
- Élection de dix nouveaux académiciens.

12

septembre

- *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?* Ce rapport commun avec l'Académie de l'air et de l'espace propose une road-map technologique de ce que pourrait devenir un nouvel axe de développement des biocarburants.

octobre

- Séminaire annuel *Technologies et changement climatique : remèdes et adaptation*. Le séminaire, dédié chaque année à une action transversale, constitue un moment exploratoire privilégié de la vie académique.

13



L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES AUJOURD'HUI

L'Académie des technologies est un lieu de réflexion et de proposition d'actions face aux grands défis technologiques. Médiateur entre les décideurs, l'opinion publique, la recherche et les acteurs socio-économiques, elle est un référent pour toutes les questions relatives aux technologies et à leur impact sur la société, l'environnement et la croissance économique.

« L'Académie des technologies a une mission, elle agit selon une méthode et une éthique. Elle s'est aussi donné une stratégie pour le moyen terme. »



Développer l'intelligence technologique

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.

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 émet des propositions et des recommandations auprès des pouvoirs publics, des acteurs socio-économiques ainsi qu'auprès d'instances de réflexion européennes et internationales.

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, Cese, Opecst, ANR...).

304

ACADÉMICIENS

Elle 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. Elle mène ses travaux en toute indépendance, en associant à ses réflexions les entreprises, la recherche publique, les élus et les citoyens.

L'Académie des technologies a été créée sous forme d'association en 2000. Elle est devenue un établissement public administratif en 2007. Depuis 2013, elle est placée sous la protection du président de la République.

Construire une méthode

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.



L'Académie des technologies organise ses travaux au sein de douze commissions thématiques. Des biotechnologies aux énergies en passant par la santé, les commissions analysent chacune dans leur domaine les enjeux technologiques majeurs de notre époque. Les résultats de ses travaux prennent la forme de recommandations originales.

Afin de répondre aux questions d'intérêt national, où la technologie joue un rôle majeur, l'Académie des technologies met en place des actions stratégiques transversales. Ces actions mobilisent l'ensemble des connaissances, des savoir-faire et des expériences des académiciens. À l'occasion de la COP21, les académiciens ont rendu une contribution sur les solutions économiques et technologiques pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Au cours de l'année, d'autres actions stratégiques ont été engagées, comme une réflexion sur le triptyque « innovation, croissance, emploi » ou les nouveaux opérateurs de services urbains. La diversité des approches, technologique, économique, sociétale et éthique,

nécessaires à l'expertise collective est systématiquement recherchée. L'analyse systémique est privilégiée, ainsi que l'analyse des risques/opportunités et l'acceptabilité sociale. Ainsi, les 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. Les documents produits par les commissions sont validés par l'assemblée plénière à l'issue d'un processus garantissant leur qualité et leur impartialité.

> RESPECTER UNE ÉTHIQUE

Conformément à sa devise « Pour un progrès raisonné, choisi et partagé », l'Académie des technologies privilégie la raison par rapport aux préjugés, l'innovation au poids des traditions et l'impartialité aux intérêts partisans.

Elle mène ses travaux en toute indépendance, en associant à ses réflexions toutes les parties prenantes. Elle s'efforce de prendre en compte les attentes des citoyens et recherche un équilibre entre principe de précaution et innovation.

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, comme c'est le cas cette année pour l'avis **Biodiversité et aménagement du territoire**. Les activités des membres de l'Académie sont encadrées par une charte de l'expertise.

> DÉPLOYER UNE STRATÉGIE

La stratégie pour la période 2014-2018 a été votée en assemblée plénière le 11 juin 2014. En 2015, elle s'est déclinée plus particulièrement dans les orientations suivantes :

Promouvoir l'enseignement de la technologie

Une première action de l'Académie en faveur de l'orientation des jeunes vers les filières stratégiques industrielles a été menée avec l'académie de Rouen. Un colloque réunira en janvier 2016 les principaux acteurs de l'enseignement professionnel et de l'apprentissage en France et en Europe.

Préparer une société durable

Changement climatique, biodiversité : l'Académie des technologies s'est mobilisée pour promouvoir un nouveau développement économique et social à long terme qui prenne appui sur le développement de technologies permettant une transition énergétique et écologique.

« 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. »

Éclairer les décisions politiques

En association avec l'ANRT et à la demande des pouvoirs publics, l'Académie participe à l'élaboration de la Stratégie nationale de la recherche.

Réveiller l'appétence pour les technologies

L'Académie des technologies est

convaincue que la compréhension, par le public, de l'intérêt des technologies et de leurs usages passe en particulier par l'enseignement de la technologie, sous ses différents aspects, dans l'éducation des jeunes. C'est pourquoi l'Académie s'investit fortement auprès de l'éducation nationale. C'est pourquoi également elle coproduit

le magazine d'Arte sur l'innovation, **FutureMag**, susceptible d'éveiller des vocations scientifiques et techniques.

Le thème de l'appropriation des technologies par la société a fait l'objet d'un premier rapport et d'une conférence débat organisée en juin dans le cadre de **Futur en Seine**.

UNE ORGANISATION MATRICIELLE

Assemblée plénière

Instance de délibération, elle est composée de 304 membres, dont 161 titulaires et 143 émérites.

Conseil académique

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

12 commissions

animent des 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 pilote les travaux des commissions, encadrés par une charte d'expertise.
- 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
- Territoires (4)

ÉNERGIE, ENVIRONNEMENT, CLIMAT

Les technologies sont plus que jamais indispensables pour lutter contre le réchauffement climatique et préserver la biodiversité. Dans plusieurs rapports et avis largement relayés par les médias, l'Académie des technologies acte l'origine anthropique de l'augmentation des gaz à effet de serre. Elle promeut un nouveau développement économique et social à long terme, s'appuyant sur une transition énergétique et écologique et ayant le souci constant d'améliorer le bien-être, actuel et futur, de nos sociétés.

COMMISSIONS

ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Président :

Bernard Tardieu

Secrétaire scientifique :

Jean Denègre

ÉNERGIE SOLAIRE

Responsable scientifique :

Yves Maigne

PÉTROLE

Responsables scientifiques :

Denis Babusiaux,

Pierre-René Bauquis

ENVIRONNEMENT

Président :

Alain Pavé

Secrétaire scientifique :

Marie-Pierre Quessette

BIODIVERSITÉ ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Responsable scientifique :

Alain Pavé



ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

La commission Énergie et changement climatique (CECC) analyse la transition énergétique française, et émet des recommandations pour développer des technologies permettant l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Ce thème est d'ailleurs l'objet d'une action stratégique transversale, particulièrement productive en 2015.

Le méthane : d'où vient-il et quel est son impact sur le climat ?

Dans ce rapport paru en janvier 2015, l'Académie des technologies tente de répondre aux questions que pose l'augmentation persistante du méthane libéré dans l'atmosphère.

Bien que beaucoup moins concentré dans l'atmosphère que le gaz carbonique, le méthane est responsable d'une part significative du réchauffement climatique. L'Académie des technologies donne des clefs pour mieux comprendre l'évolution des émissions de méthane et émet un certain nombre de recommandations pour réduire ces émissions : réaliser des mesures régulières de la composition de l'atmosphère au-dessus des grandes zones forestières ou des grandes zones agricoles de la planète ; intensifier les recherches sur les zones humides, qui représentent un enjeu majeur, notamment les zones arctiques potentiellement génératrices d'émissions massives à partir du pergélisol ; conduire une réflexion sur la manière

dont l'équivalence CO₂ du méthane doit évoluer pendant les prochaines décennies pour optimiser les politiques climatiques...

À ces recommandations s'ajoute un ensemble d'actions à mettre en œuvre à court terme concernant les zones humides, décharges, fumiers et lisiers, termites, mines et centrales à charbon, gaz et pétrole.

« Les émissions de méthane ne sont pas une fatalité » conclut le rapport de l'Académie des technologies : elles sont en très grande partie évitables grâce à des mesures économiquement viables et qui, pour beaucoup d'entre elles, demandent moins de changements dans nos modes de vie que la réduction des émissions de dioxyde de carbone tout en présentant des effets secondaires bénéfiques.

5

Md de tonnes de méthane sont présentes aujourd'hui dans l'atmosphère, soit une augmentation de 150 % depuis la révolution industrielle.

ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Pour une croissance verte

L'avis sur la loi de transition énergétique pour une croissance verte – loi promulguée le 22 juillet 2015 – a été voté à l'unanimité en séance plénière le 10 juin 2015.

Ce projet d'avis a été initié après une série d'entretiens avec des conseillers des cabinets du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du Premier ministre.

La commission Énergie et changement climatique a procédé à l'audition de nombreux experts, notamment le comité de prospective en énergie de l'Académie des sciences, et les experts des réseaux électriques pour l'intégration des énergies renouvelables (EnR)

(RTE, EDF, CNRS, etc.). Cet avis souligne en particulier le caractère intermittent des EnR (vent et soleil) et la nécessité de compenser cette intermittence par une énergie disponible et mobilisable à tout moment. Il rappelle aussi que les énergies fossiles importées représentent 50 % de l'énergie primaire consommée en France et qu'elles sont la principale source des émissions de gaz à effet de serre, ce que la récente réglementation thermique RT2012 ne prend nullement en compte.

Transition énergétique en France et en Allemagne

En vue de la tenue prochaine de la 21^e Conférence des Nations unies sur le changement climatique (COP21), les quatre Académies nationales françaises et allemandes des sciences et des technologies ont rendu publique en juillet une déclaration conjointe appelant les deux pays à renforcer leur coopération mutuelle.

Ce texte, rendu public lors d'une conférence de presse quadripartite en juillet, souligne les défis fondamentaux à relever : satisfaire la demande mondiale d'énergie, restreindre la consommation d'énergie dans les pays développés et réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES).

Bien que la France et l'Allemagne aient pris des voies différentes pour leur production d'énergie électrique, qui représente environ 25 % de leur consommation d'énergie, les deux pays affrontent de nombreux problèmes communs et peuvent bénéficier mutuellement du partage de leurs connaissances, de leurs succès et de leurs difficultés ; ils peuvent anticiper les défis à venir et identifier les priorités pour une coopération plus étroite.

Les quatre Académies proposent ainsi plusieurs domaines où une collaboration scientifique et technologique bénéficierait aux deux pays : l'efficacité énergétique, les réseaux, la mobilité, les technologies autour du nucléaire, les énergies renouvelables et le stockage de l'énergie, les aspects sociaux et économiques de la transition énergétique...

Les Académies soulignent aussi le besoin d'une meilleure perception des questions liées à l'énergie et leur impact sur la société en général. Enfin, les Académies appellent à adopter une approche systémique dans les politiques énergétiques de l'Union européenne.



Conférence de presse franco-allemande - De g. à d. : Bernard Tardieu, président de la commission énergie et changement climatique de l'Académie des technologies, Alexander Bradshaw, membre de la Leopoldina et d'acatech, Sébastien Candel, président de l'Académie des sciences



COP21

La commission Énergie et changement climatique a été associée à la journée d'étude « Changer avec le climat ! » organisée le 30 juin 2015 par le Conseil général de l'économie et l'Association française de prévention des catastrophes naturelles (AFPCN)

pour préparer la conférence des parties (COP21) organisée par l'Onu à Paris (30 nov.-11 déc. 2015) sur le changement climatique et la limitation de son réchauffement à + 2 °C au cours du XXI^e siècle.

Parallèlement, une concertation avec l'Association européenne des académies des technologies (Euro-CASE) a été initiée en vue de l'édition d'un rapport intitulé *Options de réforme du système européen d'échange des quotas d'émissions**.

*Reform Options for the European Emissions Trading System.

ENVIRONNEMENT

La commission Environnement a largement participé à la contribution de l'Académie à la COP21 : un rapport sur la biodiversité et l'aménagement du territoire, deux séances plénières et un séminaire consacrés au rôle des technologies dans l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, ainsi qu'un rapport en préparation : *Les technologies et le changement climatique, des solutions pour l'atténuation et l'adaptation.*

Biodiversité et aménagement du territoire

Dans un avis voté en décembre 2015, fruit de plusieurs années de réflexions conjointes avec l'Académie d'agriculture, l'Académie des technologies recommande que tout projet d'aménagement intègre, lors de l'étude d'impact, l'ensemble des dimensions de la biodiversité, tant négatives que positives.

À cet égard, l'Académie émet un certain nombre de recommandations aux pouvoirs publics dans le cadre ou en complément du projet de loi « Pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages », adopté le 24 mars 2015 en première lecture par l'Assemblée nationale et alors en examen au Sénat.

L'Académie des technologies recommande de penser les aménagements nouveaux en incluant la biodiversité comme une ressource possible, et de mettre en œuvre les techniques et les méthodologies les mieux adaptées pour évaluer plus précisément la dynamique de la biodiversité, prenant mieux en compte les propriétés adaptatives et évolutives des systèmes vivants.

L'étude d'impact devrait ainsi comporter l'analyse des bénéfices et des coûts, des avantages et des inconvénients, des aspects positifs et négatifs, liés à la fois au projet, à la modification, à la préservation, à la valorisation d'écosystèmes spécifiques et de leur biodiversité, voire à l'accroissement de celle-ci.

L'Académie des technologies recommande également de développer les recherches sur la biodiversité afin d'acquérir de nouvelles connaissances, notamment celles permettant de faciliter la prise de décision. Cette connaissance, conclut l'Académie, est nécessaire aussi pour promouvoir une gestion dynamique et adaptative de la biodiversité, volet d'une véritable ingénierie écologique, dont la conservation ne serait qu'une des modalités.



Viaduc de Millau. Conformément aux préconisations de l'étude d'impact sur l'environnement, des dispositions ont été prises afin de minimiser l'impact de la construction sur les localités voisines et le milieu ambiant.

« La biodiversité ne doit pas devenir un frein au développement social, économique et culturel de nos sociétés mais un élément essentiel de ce développement. »

Avis Biodiversité et aménagement du territoire.

ENVIRONNEMENT

Technologies et changement climatique : remèdes et adaptations

**14 et 15 octobre 2015**

Le séminaire annuel de l'Académie, consacré aux solutions technologiques permettant d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et de s'adapter au changement climatique, a rassemblé une centaine de participants, dont de jeunes professionnels invités. Les différents ateliers de réflexion ont permis d'aborder un large spectre de secteurs concernés :

agriculture, forêts et usage des sols ; océan, littoral et terres basses ; bâtiment, urbanisme, mobilité et transport ; énergie ; bioéconomie.

L'ensemble de ces réflexions a donné lieu à un avis, voté en séance le 4 novembre, reprenant les grandes lignes du projet de rapport. Celui-ci sera enrichi au cours de l'année 2016 sur les points identifiés dans le séminaire, puis publié.

Adaptation au changement climatique : le rôle des technologies

Séance du 14 janvier 2015

Le changement (climatique), c'est maintenant. De l'agriculture aux forêts en passant par le littoral, l'Académie des technologies s'est demandé comment les technologies pouvaient répondre aux conséquences du changement climatique dans ces différents secteurs.

Séance animée par les académiciens Alain Pavé et Marion Guillou.

Séance du 11 mars 2015

Animée par Alain Pavé et Marion Guillou, cette séance publique a permis de recenser les mesures à mettre en place pour atténuer les effets des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur agricole. L'agriculture est responsable d'un quart des émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité humaine. Pour nourrir une population en constante augmentation, les rendements agricoles ne cesseront de croître – 14 % par décennie, selon l'Inra. Les technologies ont donc un rôle de premier ordre à jouer pour limiter l'impact de ces pratiques sur le climat.



Séance animée par les académiciens Alain Pavé et Marion Guillou.



Regarder la vidéo

ALAIN PAVÉ, AGNÈS DUCHARNE (CNRS)
Adaptation au changement climatique :
les ressources en eau

En 2016, les travaux de la commission s'inscriront dans la continuité des réflexions engagées, avec la finalisation d'un document de référence sur le thème relatif à la biodiversité et la préparation d'un rapport sur les technologies et le changement climatique en vue de la COP22.

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Économie d'énergie

La commission TIC est un acteur majeur dans le débat sur la transition énergétique au sein de l'Académie. En effet, les contributions des TIC à l'allègement de la facture énergétique et du bilan carbone des autres secteurs d'activité sont manifestes et appelées à s'intensifier dans le futur, comme le montre un rapport publié en 2015 sur l'impact des TIC sur la consommation d'énergie.

Pour plus d'informations, se reporter au chapitre Innovation & industrie, ci-après.



INNOVATION & INDUSTRIE

Les nouvelles technologies ont un rôle bénéfique d'entraînement de la croissance au niveau microéconomique avec la création d'entreprises liées en premier lieu aux technologies de l'information, mais pas uniquement : les technologies « dures » émergentes, comme celles de la biologie de synthèse, de la robotique ou des transports, ont également un effet de levier sur la croissance.

COMMISSIONS

BIOTECHNOLOGIES

Président :
Bruno Jarry
Secrétaire scientifique :
Cyrille Costa

SÉQUENÇAGE DE L'ADN
Responsables scientifiques :
Bruno Jarry,
Pierre-Étienne Bost

ALIMENTS-SANTÉ
Responsable scientifique :
Alain-Michel Boudet

MOBILITÉ ET TRANSPORTS

Président :
Olivier Maurel
Secrétaire scientifique :
Virginie Boutueil

RECHERCHE, TECHNOLOGIES, INNOVATION, EMPLOI

Président :
Christian Brevard
Secrétaire scientifique :
Serge Bercovici

OPEN INNOVATION DANS LES PME/ETI
Responsable scientifique :
Christian Brevard

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Président :
Yves Caseau
Secrétaire scientifique :
Vincent Joubert

ROBOTS
Responsable scientifique :
Pierre Perrier



BIOTECHNOLOGIES

Biotechnologies blanches et biologie de synthèse

La biologie de synthèse apparaît constamment sur les listes des technologies dites « d'avenir », dans le champ très large des applications du vivant. L'Académie des technologies, dans un rapport publié en juin 2015, apporte son éclairage sur les questions que soulève l'émergence de la biologie de synthèse dans le domaine des applications industrielles – secteur dit des « biotechnologies blanches ».

Précurseur dans les biotechnologies industrielles, la France, aujourd'hui n° 3 mondial dans ce domaine, reste active.

industriels face à d'autres pays bénéficiant d'une législation plus propice au développement de cette nouvelle industrie, comme les États-Unis.

Elle bénéficie d'excellentes équipes de recherche fondamentale en biologie de synthèse et a vu naître une dizaine de start-up au cours des dix dernières années, souvent aidées par l'État.

Le rapport de l'Académie revient sur l'histoire du développement des biotechnologies industrielles, les développements scientifiques et méthodologiques récents, le panorama de cette bioéconomie en France et à l'étranger, les réglementations, l'éthique et les questions d'environnement industriel qui sous-tendent toute réussite dans ce domaine.

Le cadre réglementaire est quant à lui plus sujet à caution car, en la matière, l'Europe s'est voulue exemplaire et a monté un corpus réglementaire complexe et assez incertain, qui fragilise la position des



BIOTECHNOLOGIES

Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?

Dans un rapport commun publié en septembre 2015, l'Académie de l'air et de l'espace et l'Académie des technologies proposent un état de l'art technique et réglementaire mondial des biocarburants aéronautiques avec un éclairage spécifique sur les acquis français et une road-map technologique de ce que pourrait devenir un nouvel axe de développement des biocarburants.

Le groupe de travail interacadémique s'est adjoind des experts des différents centres de recherche et industries concernés : aéronautiques, producteurs et distributeurs de *jet fuel*, producteurs et distributeurs de biocarburants, chercheurs spécialistes de la biomasse et de sa transformation en biocarburants. Le groupe ainsi formé a auditionné de nombreuses personnalités du domaine et livre ainsi le premier rapport français sur ce carburant du futur.

« *La France possède toutes les forces pour être un acteur majeur du domaine des bio jets fuels.* »

Le biogaz, EDP Sciences, 2015

Les deux académies émettent auprès des pouvoirs publics plusieurs recommandations pour permettre le développement de filières de *bio jet fuel* :

- **mettre en place un cadre réglementaire et financier** stable afin de garantir la demande dans le temps et permettre aux industriels d'investir ;
- **veiller à une planification rigoureuse de l'affectation des sols** afin de limiter l'effet *Land Use Change* ;
- définir les priorités d'usage : la multiplicité des usages de la biomasse demande en effet un arbitrage clair de la part des pouvoirs publics ;
- **sensibiliser le secteur amont** produisant la biomasse à la spécificité de l'aéronautique qui peut constituer une opportunité pour compenser, par exemple, une éventuelle baisse des objectifs européens relatifs aux carburants routiers.

Le biogaz

Le biogaz suscite un engouement mondial en tant que source d'énergie renouvelable d'origine naturelle.

Dans ce rapport voté le 13 mai, l'Académie des technologies fait un point sur la situation dans le monde, en Europe et en France des ressources de biomasse utilisables et des technologies pour produire du biogaz, évalue les risques induits par ces technologies et décrit les usages. Elle analyse enfin, dans le cas de la France, les freins et les pistes de développement du biogaz



TRAVAUX EN COURS ET PERSPECTIVES

Deux rapports finalisés en 2015 seront soumis au vote de l'assemblée en 2016 :

Aliments-santé : avancées scientifiques et implications industrielles ;

Techniques de séquençage de nouvelle génération. Rapport commun avec l'Académie nationale de médecine.

Deux nouveaux groupes de travail seront lancés en 2016 : **Nouvelles technologies pour l'agriculture**, coordonné par Bernard Le Buanec ;

Nouvelles technologies pour les cultures de cellules utilisées en santé humaine, coordonné par Bruno Jarry.

La commission Biotechnologies a également participé au groupe de travail « **Biomasse forestière** » de la fédération Ingénieurs et scientifiques de France (IESF).

Elle a participé à la création de la **plate-forme interacadémique Bio-économie qui sera lancée le 4 février 2016 à Bruxelles** et sera présidée par Bruno Jarry.

MOBILITÉ ET TRANSPORTS

Maîtriser la chaîne logistique globale

Dans un contexte de renouveau de l'industrie, de globalisation de l'économie et de prise en compte des impacts environnementaux, la maîtrise de la chaîne logistique est non seulement un levier majeur de productivité pour les entreprises, mais aussi un impératif pour un développement viable de notre planète.

Face à la complexité des processus logistiques, aux impératifs de gestion en flux tendu et à la multiplicité des parties prenantes, notamment des acteurs des transports

(transporteurs, transitaires, ports, aéroports...), le groupe de travail **Supply chain** a pour objectif d'émettre des recommandations

aux pouvoirs publics et aux acteurs économiques pour anticiper les risques – économiques, environnementaux et sociaux – et minimiser leurs impacts.

Le groupe de travail a mené de nombreuses auditions (Conférence nationale sur la logistique, DB Schenker Logistics, Association des utilisateurs de transport de fret...) et s'est tenu informé des phases de

préparation de la commission nationale logistique et du congrès mondial **ITS Bordeaux** consacré aux transports intelligents. Elle a également participé à la conférence ministérielle périodique pour le fret ferroviaire, en particulier aux travaux de l'axe innovation.



En complément du rapport sur la chaîne logistique globale en cours de finalisation, les rapports *Véhicule du futur* et *Fret* vont faire l'objet d'une réédition en 2016.

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Acceptabilité sociétale des TIC

La commission TIC a inauguré en 2015 un nouveau cycle de travail sur le thème de l'acceptabilité sociétale des TIC. L'année 2015 a été marquée également par la publication des deux rapports de l'Académie sur les megadonnées.

Un ensemble de *signaux faibles*, comme le mouvement *Disconnect*, semblent indiquer un « désamour des TIC », au moment même où, paradoxalement, notre société occidentale – et en particulier la société française – est un très gros consommateur de produits et services numériques. Cette idée que nos usages numériques modifient

profondément qui nous sommes se retrouve exprimée de nombreuses façons, comme la crainte que nous perdions une « vraie sociabilité », fondée sur des échanges physiques, au profit d'une « fausse sociabilité », virtuelle, éphémère et narcissique. Ce travail est maintenant terminé et donnera lieu à une courte communication début 2016.

* Souhait de créer des périodes de temps ou des espaces permettant de travailler ou de se reposer, en dehors de toute connexion au réseau.

Big Data : un changement de paradigme peut en cacher un autre

Le Big Data est un changement de paradigme qui mérite un accompagnement des pouvoirs publics, notamment en termes d'éducation/formation, et une prise de conscience des grandes entreprises.



Telle est en substance la conclusion des réflexions de l'Académie des technologies, qui livre dans ce rapport une analyse « Opportunités/Menaces » de l'impact du Big Data sur les entreprises françaises. La France manque cruellement d'ingénieurs disposant de compétences en Big Data et formés, en premier lieu, aux technologies de la programmation distribuée, de la manipulation de très grands volumes de données et de la programmation système avec des outils open source.

L'Académie recommande donc d'intégrer les formations en Big Data dans de nombreux cursus tels que ceux proposés dans les écoles de marketing et de commerce ou les écoles de management. Par ailleurs, il faut favoriser la création de centres de ressources technologiques et mettre en place des formations en ligne de type MOOC, accessibles aussi bien en entreprise que pour le grand public.

Impact des TIC sur la consommation d'énergie à travers le monde

Dans ce rapport publié en mars, l'Académie évalue le bilan énergétique et environnemental « du puits à la roue » imputable au secteur des TIC, en considérant les impacts générés par le fonctionnement de ses différents appareils et infrastructures, et les économies qu'il entraîne dans les autres secteurs d'activité.

Les TIC représentaient, en 2012, 4,7 % de l'électricité consommée sur la planète, et une empreinte carbone évaluée à 1,7 % du total mondial (pour un périmètre des TIC comportant les équipements informatiques, les appareils et infrastructures de télécommunication et les data centers). Ces données s'inscrivent dans une tendance de hausse régulière et soutenue, mais dans des proportions moindres que la croissance des usages. En effet, grâce aux innovations technologiques développées par les industriels pour améliorer les rendements énergétiques de leurs produits et équipements, la hausse de la consommation d'électricité est inférieure à la croissance des usages.

Les contributions des TIC à l'allègement de la facture énergétique et du bilan carbone des autres secteurs d'activité sont manifestes et appelées à s'intensifier dans le futur. Certains domaines d'application semblent particulièrement propices, notamment le secteur des transports, l'optimisation énergétique des bâtiments, les applications industrielles ou encore les procédures dématérialisées.

Le rapport de l'Académie se penche en particulier sur le cas du transport, qui bénéficie des apports du numérique au sein des véhicules (électronique embarquée et amélioration des performances des

moteurs) et se place à l'échelle globale de la mobilité, avec la réduction ou l'optimisation des besoins de déplacements. De ce point de vue, la situation des États-Unis fournit un cas d'école intéressant à analyser. Le rapport dresse enfin la liste de pistes actuelles de recherche visant à de meilleures performances de l'informatique, avec une consommation moindre en énergie.

Le bilan énergétique et carbone des TIC révèle, en conclusion, un solde nettement positif. Leur contribution aux efforts de réduction de la consommation énergétique des autres secteurs d'activité s'avère en effet largement supérieure aux impacts générés par leur usage.

4,7 %

C'est la part du secteur des TIC dans la consommation électrique mondiale.

En 2016, place à un nouveau cycle consacré au « retour » de l'intelligence artificielle et à l'essor de l'apprentissage informatique (*machine learning*), qui se situe dans la continuité des deux précédents, puisque le Big Data contribue au renouveau de l'intelligence artificielle et que ce « renouveau » produit des inquiétudes dans la société, qu'il s'agisse de l'avancée de la robotisation ou de l'impact sur le travail.



Regarder la vidéo

EROL GELENBE

Les technologies de l'information et de la communication

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

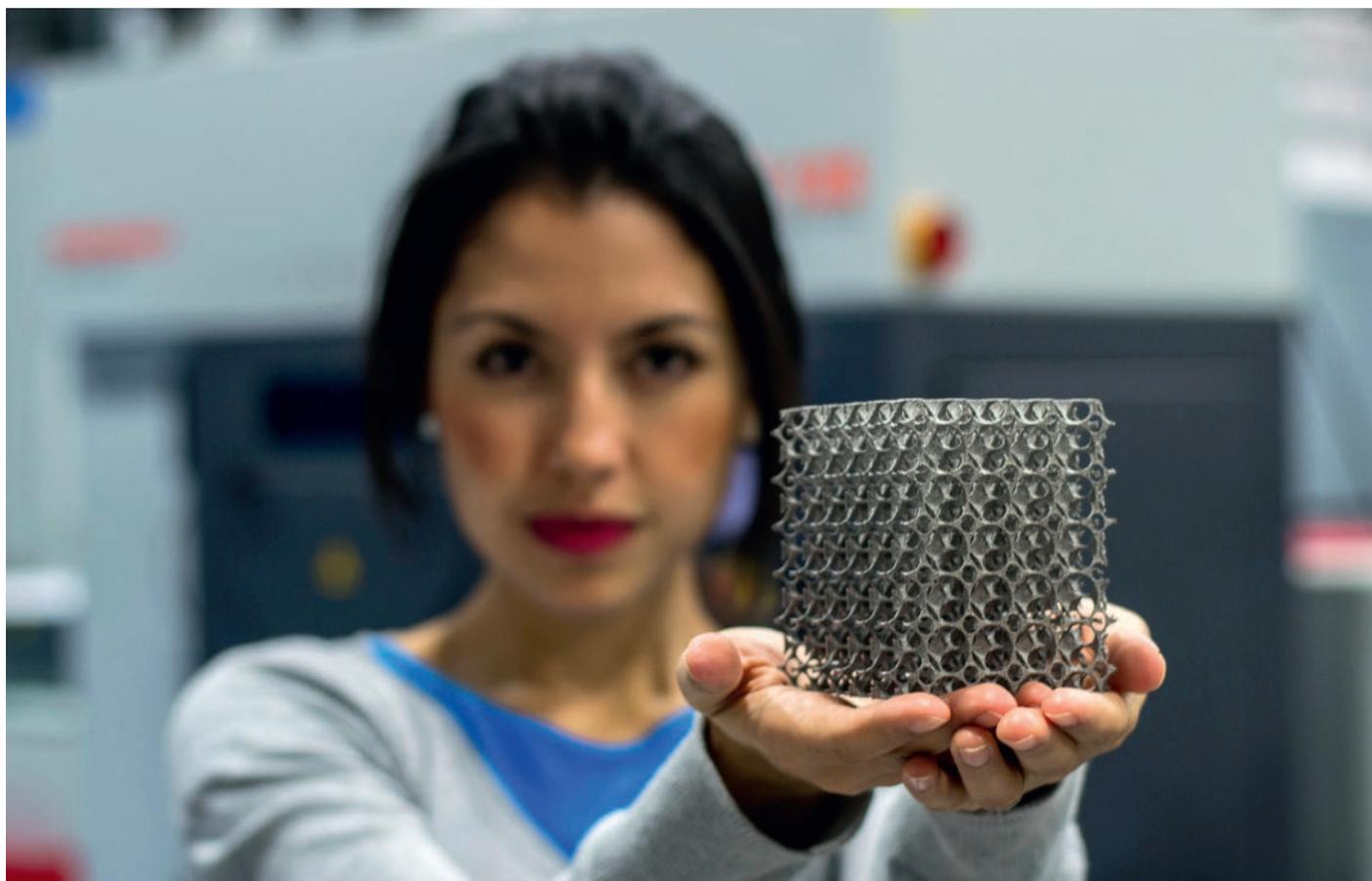
Robotique militaire

Publiée en avril, la communication « Réflexions sur la robotique militaire » tente de répondre aux questions que pose l'utilisation de plus en plus répandue des robots militaires.

Les robots militaires existent et sont de plus en plus utilisés sur différents théâtres d'opérations et dans des milieux divers : air (drones), mer, terre, et peut-être bientôt espace. Leur marché est en forte croissance.

Ces robots posent cependant des problèmes d'éthique importants et originaux par rapport aux autres armements, surtout lorsqu'ils sont dotés d'une grande autonomie d'action, y compris pour l'ouverture du feu. Des méthodes commencent à voir le jour pour améliorer, notamment par apprentissage, la « conscience » du robot. Pour l'instant, la « responsabilité » du robot lui-même est considérée comme inexistante, mais l'idée que l'on s'en fait pourrait être amenée à évoluer...





Enjeux stratégiques de la fabrication additive

Les enjeux de la fabrication additive (appelée aussi impression 3D) dans l'industrie sont considérables.

Pour encourager son développement en France, l'Académie des technologies préconise, dans un avis voté le 10 juin, de privilégier un axe stratégique, celui des matériaux. Ceux-ci jouent en effet un rôle

central et apparaissent comme un facteur clé de progrès, en mesure d'octroyer un temps d'avance à la recherche et à l'industrie françaises. Par ailleurs, les compétences en matériaux, et spécialement en métallurgie, existant dans notre pays peuvent lui permettre de développer un avantage significatif dans l'impression 3D, en particulier des métaux, sur la scène internationale.



Regarder la vidéo

JOËL ROSENBERG (DGA),
PASCAL MORAND
(Académie des technologies),
BENJAMIN VAYRE (Polyshape)

**Fabrication additive :
la revanche de l'industrie**

RECHERCHE, TECHNOLOGIE, INNOVATION, EMPLOI

Innovation ouverte

Le groupe de travail **Innovation ouverte, bonnes pratiques industrielles et action(s) publique(s)** finalise, après une année et demie d'auditions, un rapport qui sera **publié en 2016**.

ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ

Les nouvelles technologies sont porteuses d'avancées considérables dans le domaine de la santé, de l'urbanisme, dans l'éducation et la formation pour tous. Elles permettent de faire évoluer, de moderniser, d'enrichir ou encore de créer de grands systèmes sociétaux, dans l'optique de préparer les emplois de demain, ceux qui assureront la place de la France et de l'Europe dans le monde économique du XXI^e siècle.

COMMISSIONS & GROUPES DE TRAVAIL

DÉMOGRAPHIE, ÉDUCATION, FORMATION, EMPLOI

Présidente :
Jacqueline Lecourtier

-

ÉTHIQUE

Président : Louis Dubertret
Secrétaire scientifique :
Sébastien Broca

-

SOCIÉTÉ & TECHNOLOGIES

Président : Yves Farge
Secrétaire scientifique :
Arnaud Benedetti

PERCEPTION DES RISQUES

Responsables scientifiques :
Étienne Klein, Gérald Bronner

TECHNOLOGIES ET *SOFT POWER*

Responsable scientifique :
Pascal Morand

TECHNOLOGIES ET SANTÉ

Président : Pierre-Étienne Bost
Secrétaire scientifique :
Éric Ezan

-

URBANISME ET HABITAT

Président : Jean-Claude Raoul

-

ACTION STRATÉGIQUE TRANSVERSALE

NOSSU

Nouveaux opérateurs des
systèmes et services urbains
Responsable scientifique :
Yves Bamberger

-

DÉLÉGATIONS

COMPÉTENCES CLEFS ET FORMATION

Déléguée :
Jacqueline Lecourtier



DÉMOGRAPHIE, ÉDUCATION, FORMATION, EMPLOI

Les travaux de la commission portent sur les différentes filières d'enseignement des technologies et sur les facteurs facilitant l'intégration effective dans le monde du travail des jeunes diplômés de ces filières.



« L'évolution rapide et parfois imprévisible des technologies impose une réactivité permanente du système de formation professionnelle. [...]

La maîtrise du changement suppose l'introduction d'outils de régulation et de contrôle plus performants et mieux adaptés aux nouveaux contextes. »

Extrait du rapport *L'enseignement professionnel*, 2015 (réédition)

DÉMOGRAPHIE, ÉDUCATION, FORMATION, EMPLOI

Relancer l'enseignement professionnel et l'apprentissage

Le rapport sur *L'enseignement professionnel** réédité en 2015 lance l'alerte :

« Avec le tiers de sa population active présentant un niveau de qualification inférieur au CAP et ses 130 000 jeunes entrant, chaque année, sur le marché du travail sans qualification, la France doit faire évoluer positivement cette situation pénalisante. »

L'analyse des forces et faiblesses des différents types de formation permet de proposer plusieurs évolutions, en particulier améliorer l'adéquation des formations existantes aux évolutions technologiques en cours pour leur permettre de mieux répondre aux besoins en compétences actuels des industriels et d'anticiper les métiers de demain.

* 1^{re} édition, 2011.

30 %

des élèves de lycée professionnel n'entrent pas dans la filière de leur choix.

Un colloque intitulé **Relancer la formation professionnelle et l'apprentissage**, un titre en forme de programme, a rassemblé en janvier 2016 de nombreux acteurs de la formation professionnelle et de l'apprentissage. **Objectif** : identifier les obstacles au développement de ces formations en France et élaborer des propositions conduisant à une nouvelle dynamique en matière d'enseignement professionnel.



Dans le cadre du plan gouvernemental « Industrie du futur », l'Académie a contribué à l'élaboration du projet **Osez l'industrie du futur**, en partenariat avec le Conseil national de l'industrie (CNI) et l'Office national d'information sur les enseignements et les professions (Onisep). Ce projet vise à construire un portail pour déclencher le désir de jeunes talents et accompagner les entreprises industrielles dans l'évolution de leurs métiers et le recrutement de compétences pour conduire cette transformation.

En 2016, une réflexion sur l'apport des technologies pour la formation, et plus spécifiquement les nouvelles technologies de l'information et de la communication, sera lancée.



Parrainage des réseaux d'établissements de formation

À partir d'une cartographie socioprofessionnelle et économique de neuf secteurs d'activité à l'échelle régionale, l'académie de Rouen a créé un dispositif innovant pour favoriser des politiques locales plus efficaces : les réseaux d'établissements de formation.

En avril 2014, neuf réseaux d'établissements de formation avaient été créés par le recteur de l'académie de Rouen, en partenariat avec la Région Haute-Normandie, l'Académie des technologies et des acteurs économiques régionaux.

Objectif : décloisonner les établissements pour faciliter les parcours de formation et l'insertion professionnelle, autour de neuf grands secteurs économiques. Cette mise en réseau est destinée à renforcer la lisibilité des parcours de formation pour les élèves et leurs familles. Grâce à une meilleure connaissance des secteurs économiques régionaux, et notamment de la diversité des métiers et filières professionnelles, les jeunes et les adultes peuvent ainsi mieux choisir leur parcours et construire leur ambition en se projetant dans un domaine professionnel dont ils peuvent mieux évaluer toutes les potentialités.

Chaque réseau est piloté par un lycée « tête de réseau », et regroupe des acteurs de l'éducation nationale de tous les établissements de formation (lycées publics, privés, centres de formation d'apprentis, Greta), de l'enseignement supérieur et de la recherche, de l'économie et des territoires. Les réseaux sont parrainés par des représentants de l'économie régionale et des membres de l'Académie des technologies. Chaque acteur apporte son expertise propre ainsi qu'une aide concrète (aide à la recherche de stages en France et à l'étranger, par exemple).

À l'occasion du premier anniversaire de ce dispositif unique, le 1^{er} juillet, a eu lieu à Rouen une journée d'échanges.

> LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS POUR L'INSERTION DANS L'EMPLOI (EPIDE)

Communication approuvée le 9 septembre.

L'Épide, grâce à ses dix-huit centres régionaux, permet à 4 000 jeunes sans qualification et très souvent en situation d'échec scolaire de bénéficier d'un parcours très personnalisé de socialisation, de formation

et d'insertion professionnelle. L'encadrement civil et militaire très uni et efficace conduit à un taux d'insertion professionnelle de 70 %. Face à ce succès dû à des équipes d'éducateurs très motivées, le remplacement progressif en cours du personnel d'encadrement issu des Armées par du personnel exclusivement civil peut interpellier.

L'Épide gagnerait aussi à être davantage promu, notamment auprès des entreprises, et sa capacité d'accueil, à être ouverte, au-delà de l'augmentation en cours, à une plus grande part des 120 000 jeunes exclus chaque année du système scolaire.

9

SECTEURS ÉCONOMIQUES CONCERNÉS : Commerce et services aux entreprises et aux personnes - Construction, travaux publics et écoconception - Énergies et efficacité énergétique - Maintenance et conduite des systèmes - Matière et procédés de transformation - Métiers d'art, du design et des industries connexes - Métiers de bouche, de l'hôtellerie et du tourisme - Propulsion et systèmes embarqués - Systèmes numériques et informatique industrielle.



Premier anniversaire des réseaux d'établissements, Rouen, le 1^{er} juillet 2015.

SOCIÉTÉ & TECHNOLOGIES

Appropriation des technologies par la société



Dans le rapport *Quelques réflexions sur l'appropriation des technologies*, l'Académie des technologies explore les relations complexes entre l'homme et ses objets techniques. En s'appuyant sur de nombreux exemples faisant partie de notre quotidien (TGV, OGM, vaccination...), elle offre des pistes de réflexion sur la genèse des objets techniques et les conditions de leur appropriation.

L'interaction entre l'homme et ses artefacts soulève depuis toujours de nombreuses questions. Pourquoi une innovation apparaît-elle à un moment donné, en un lieu donné ? Pourquoi certaines innovations n'émergent-elles pas alors que tout semblait propice à leur épanouissement ? Quel est l'impact des technologies sur l'individu, les sociétés, l'environnement ? Plus qu'un simple objet fonctionnel, l'objet technique se révèle un objet culturel « bon à penser », adaptable.

Les multiples facteurs qui feront qu'une technologie sera adoptée sont ici explorés.

L'évaluation *a priori* des technologies nouvelles est nécessaire, mais ne permet pas de prévoir toutes les conséquences de ces technologies dans la société, souligne le rapport. Pour autant, « *il ne faut pas tirer argument de cette impossibilité pour refuser toute responsabilité morale* », tout comme il convient de ne pas minorer l'importance des changements induits par les technologies, qui suscitent des questionnements de la société. L'Académie des technologies retient plusieurs enseignements, dont celui de contribuer à documenter elle-même les aspects positifs et négatifs des technologies. Son rapport invite aussi à abandonner l'idée selon laquelle l'innovation serait le fait d'inventeurs géniaux, alors qu'elle mobilise des équipes importantes.

Cette réflexion est également l'occasion pour l'Académie des technologies de reconnaître la capacité des innovations à modifier en profondeur notre environnement, notre relation

à nous-même et aux autres. Aussi encourage-t-elle à débattre de la pluralité des visions du progrès à partir desquelles le futur se prépare.

Suite à son travail sur l'appropriation des technologies, la commission a engagé en 2015, pour une durée de deux ans, un travail sur l'apprentissage des technologies dans le monde « adulte » et qui déborde largement la formation initiale.

Ce choix est lié à une simple constatation : la grande masse des savoir-faire dans l'utilisation des objets techniques est acquise

tout au long de la vie : au quotidien, avec l'usage de nouvelles technologies ; dans la formation permanente, avec l'évolution ou l'émergence des métiers ; ou encore, dans de nouvelles activités.



Regarder la vidéo

SERGE TISSERON, PSYCHIATRE ET PSYCHANALYSTE
Les enfants découvrent un monde réversible

TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : CRÉATRICES DE (NO) FUTUR ?

13 juin - Festival de Futur en Seine

À l'occasion de la sortie du rapport sur *l'Appropriation des technologies par la société*, l'Académie a mis en scène, dans le cadre du festival Futur en Seine, une Dispute, en invitant trois académiciens aux opinions contrastées à présenter et à défendre leur vision du progrès, sous la conduite d'un modérateur.



Diane d'Arras, Étienne Klein, Gérald Bronner, le 13 juin 2015.

Perception des risques

L'idée de progrès ne bénéficie plus de la protection symbolique que lui a longtemps donnée sa réputation d'incarner une sorte de transcendance laïque. Elle se trouve désormais soumise à toutes sortes de jugements qui s'appuient eux-mêmes sur de multiples valeurs dont plus rien ne garantit l'harmonie mutuelle, ce qui explique pourquoi les décisions en matière de technologie sont devenues fort difficiles à prendre.

Aidé par des experts qu'il a auditionnés, le groupe transversal *Perception des risques* a donc entrepris d'étudier l'évolution des relations entre sciences, technologies et société au regard de la perception des risques induits par toute innovation. À partir de ses analyses, il a tenté de définir des axes de positionnement qui concluent le rapport qu'il a rédigé (à paraître en mars 2016). Il s'agit d'un enjeu de communication, bien sûr, mais pas seulement : en travaillant et en explicitant le sens qu'elle donne à sa devise

« Pour un progrès raisonné, choisi et partagé », l'Académie se donne les moyens de la faire vivre, de l'illustrer concrètement, de l'exemplifier à chaque fois qu'elle émet un avis ou une recommandation.



ÉTHIQUE

Dès sa création, l'Académie a impulsé une réflexion éthique en son sein animée par la commission Éthique.

Sa devise « *Pour un progrès raisonné, choisi et partagé* » implique de s'intéresser aux modifications induites par la technologie sur les humains et leur environnement.

Il faut souligner que le questionnement sur l'éthique est appréhendé de façon très différente suivant les pays. Il nécessite d'intégrer des réflexions sur la technologie et aussi sur la société.

La commission élabore une grille de réflexion à proposer à tous les groupes de travail. Pour ce faire, elle s'est saisie du rapport sur le *Big Data*. Elle a auditionné divers experts afin de poser dix questions d'éthique sur ce sujet. La question de l'anonymisation des données privées est notamment apparue comme un défi majeur rencontré dans le déploiement de nombreuses technologies. À l'image du manifeste pour une éthique des affaires, la commission engage une réflexion sur un manifeste pour une éthique de la technologie.

L'une des spécificités de l'Académie des technologies est de s'adresser aux jeunes ingénieurs pour discuter de questions d'éthique pratiques pouvant se poser dans leurs métiers. Une réunion s'est tenue dans une grande école : elle a montré le vif intérêt des ingénieurs pour ce domaine. Elle a confirmé que ce genre d'initiative répond à un besoin. Cette action originale et fructueuse sera poursuivie.

TECHNOLOGIES ET SANTÉ

La commission Technologies et santé a pour objectif d'identifier des domaines pour lesquels l'apparition de nouvelles technologies est susceptible de modifier significativement – d'améliorer ou d'affecter – la santé humaine. En liaison avec d'autres commissions (Biotechnologies, TIC, Société & technologies), elle analyse l'impact que ces technologies peuvent avoir sur le plan sociétal, économique et éthique.



Médecine personnalisée, médecine prédictive

Médecine personnalisée (ou individualisée) et médecine prédictive sont les grands thèmes qui agitent aujourd'hui le domaine de la santé.

En raison des performances du séquençage de l'ADN, mais aussi du raffinement des techniques de diagnostic ou d'imagerie, de la découverte de nouveaux marqueurs, il devient possible d'optimiser les traitements pour chaque patient en fonction de ses caractéristiques génétiques ou physiologiques. Dans cette perspective, un groupe de travail conduit avec la commission Biotechnologies et en collaboration avec l'Académie nationale de médecine s'intéresse aujourd'hui au séquençage du génome, ses prolongements bio-informatiques et ses applications.

PiCADO

Le projet PiCADO vise à concevoir, développer, expérimenter et évaluer le premier système opérationnel de domomédecine multipathologie (cancer, troubles cognitifs avec perte d'autonomie et comorbidités associées), permettant une prise en charge personnalisée à domicile.

Ce projet, soutenu par l'Académie des technologies, rassemble de nombreux acteurs du secteur de la santé aussi bien académiques (Inserm, université de Reims Champagne-Ardenne (Urca), université de technologie de Troyes (UTT)) qu'industriels (Altran, Axon, Bluelinea, FSI, Voluntis). Altran en assure la coordination globale et l'ingénierie système à travers son entité Altran Research.

Labellisé par le pôle de compétitivité Systematic, PiCADO bénéficie du soutien de l'Agence innovation et développement économique en Champagne-Ardenne (anciennement Carinna) ; il est cofinancé par la Région Champagne-Ardenne, la Région Île-de-France, la Mairie de Paris et l'État (via BPI France) dans le cadre du fonds unique interministériel FUI 12. De nombreux acteurs (industriels, prestataires de soins à domicile, réseaux et professionnels de santé) ont depuis rejoint ce consortium initial, montrant combien ce projet suscite d'intérêt et de motivation sur le terrain.



Le projet s'organise en deux phases :

- la conception et la mise en œuvre d'une architecture urbanisée permettant l'interconnexion de toutes les composantes de la chaîne (dispositifs médicaux et non médicaux) de manière ouverte, sécurisée et performante ;
- la réalisation d'une toute première expérimentation de domomédecine qui permettra d'évaluer la faisabilité et la durabilité du système en termes humains, techniques et économiques.

URBANISME ET HABITAT

Territoires & numérique

Dans le cadre du projet « Territoires & numérique* », une étude est en cours sur les éventuels impacts des développements territoriaux du numérique sur l'accès aux soins et à leurs conséquences sur la santé.

* Voir, ci-après § Urbanisme et habitat.

À L'INTERNATIONAL...

Atelier franco-indien Génomique et bio-informatique 15 au 17 avril, Bangalore

Un deuxième atelier **Technologie et santé** organisé avec l'INAE (Indian Academy of Engineering) a été consacré plus particulièrement à la génomique et à la bio-informatique.

Énergie, mobilité et ingénierie de la santé * 14 au 16 octobre, New Delhi

Une délégation de l'Académie des technologies a participé à la réunion du Caets sur ce thème.

* « Pathways to Sustainability: Energy, Mobility and Healthcare Engineering ».

En 2016, les technologies de stockage et de traitement des données issues du séquençage à haute performance seront au centre des préoccupations de la commission *Technologies et santé* qui s'attachera plus particulièrement aux retombées médicales et industrielles de ce domaine.

Le groupe de travail **Alimentation et santé** explore l'incidence des nouvelles découvertes, génétiques, nutritionnelles et physiologiques, aux différents âges de la vie, dans la stratégie des entreprises agroalimentaires. Il publiera son rapport en 2016.

URBANISME ET HABITAT

Territoires & numérique : trajectoires d'évolution

La généralisation du numérique offre de nouvelles opportunités aux acteurs locaux pour créer de la valeur et du bien-être. Les technologies du numérique impactent les modes de vie des citoyens qui les utilisent – et les détournent –, s'affirmant comme des acteurs à part entière des territoires.

De grands défis sont à relever pour adapter l'offre de services numériques aux territoires urbanisés. Chaque territoire a en effet sa spécificité, liée à sa situation géographique, son histoire, sa culture, son mode de développement social, économique...

La commission Urbanisme et habitat mène depuis 2014 un travail sur l'apport des technologies du numérique aux territoires. Avec pour objectif de mettre à disposition des décideurs et entrepreneurs des trajectoires d'évolution par activité qui permettent de construire des stratégies territoriales riches des apports du numérique.

Ces trajectoires ont été définies à partir de six domaines majeurs d'activité de la vie urbaine : bâtiments et réseaux, mobilité, commerce, formation et information, santé, production de valeur. Les trajectoires correspondantes – de six à dix par domaine, ont fait l'objet d'une cartographie composant au final un jeu de 63 « cartes ». Les acteurs, lors de séminaires de travail, peuvent assembler ces différentes trajectoires possibles sur leur territoire, constituer un projet commun par activité, puis un projet global de territoire.

COMMENT ENRICHIR LE TERRITOIRE PAR LES TRANSFORMATIONS NUMÉRIQUES ?



20 octobre, Rennes

Une première journée de travail organisée par l'Académie des technologies s'est déroulée lors de la manifestation annuelle organisée par Rennes Métropole Opportunités digitales en octobre.

Au cours de ce séminaire, des ateliers se sont interrogés sur l'impact du numérique dans six activités clés du territoire : habiter, travailler, se déplacer, acheter, se former, se soigner. Soixante élus de la métropole, de la Chambre de commerce et d'industrie ainsi que des experts ou représentants d'associations ont pu coconstruire, avec le support de ce jeu collaboratif, une trajectoire originale propre à leur territoire, puis intégrer ces trajectoires dans un projet collectif et partagé.

Cette nouvelle approche a été depuis présentée aux autorités de différents territoires – Grand Paris, Lille Métropole, Pays de Vitré –, qui se sont déclarées vivement intéressées.

Conception du jeu collaboratif : Académie des technologies, Ingénieurs et Scientifiques de France, Chambre de commerce et d'industrie de Rennes, Novincie, Laureps CRPCC de l'université Rennes 2, à partir de données fournies par l'Audiar et la CCI de Rennes.

QUELLE VILLE POUR DEMAIN ?

25 mars, à Paris

Un atelier de réflexion commun avec le CNRS a été organisé le 25 mars sur le thème « Quelle ville pour demain ? Vivre ensemble dans une ville connectée, intelligente, numérique, en harmonie avec son environnement ». Ce séminaire avait pour objectif de permettre au CNRS de dégager des futurs thèmes de recherche interdisciplinaires, avec l'appui d'industriels et d'architectes de renommée internationale parmi les 20 académiciens présents.

Trois ateliers

- Introduction aux nouvelles technologies pour la ville : l'appropriation des nouvelles technologies pour la ville, les capteurs et réseaux de capteurs pour la ville, l'écologie dans les villes.
- Écoquartiers, réseaux et gestion des déchets dans la ville : réseaux urbains, réseaux de chaleur et récupération d'énergie, gestion des déchets.
- La mobilité dans la ville : micromouvements et mobilité dans la ville, vision de la ville du futur par un constructeur automobile, exemple de l'Île-de-France, aspects mathématiques des sciences des transports.



Nouveaux opérateurs des systèmes et services urbains (Nossu)

La convergence des grands systèmes sociotechniques (réseaux électrique, aérien, routier, numérique, télécommunications...) grâce aux TIC pose la question de l'opportunité de la création de nouveaux opérateurs (privés, publics, privés-publics) qui permettraient de traiter les questions de la ville telles que sa résilience, la pollution, l'énergie ou encore le mieux vivre ensemble...

Lancée en 2015, l'action stratégique transversale Nossu étudie la problématique de la ville sous l'angle des modèles d'affaires et des organisations, ainsi que des rôles possibles des acteurs publics et privés dans le contexte actuel. Elle privilégie une approche par les acteurs : acteurs anciens

enrichissant leur périmètre (promoteur gérant dans la durée ce qu'il a construit, par exemple) ; acteurs nouveaux, comme les *Web compagnies*, qui créent un service s'appuyant sur les infrastructures déjà existantes (telle que la société Uber).

> TECHNOLOGIES ET SOFT POWER

En 2016 sera lancée une nouvelle action stratégique transversale. Les réflexions concerneront les technologies à mobiliser pour permettre au **soft power** français de renforcer son image créative dans les deux domaines d'excellence que sont le luxe et la mode. Cette image vivante du **soft power** français permettrait d'attirer les talents et les investisseurs sur le territoire. Par ailleurs, l'utilisation de ces mêmes technologies dans d'autres secteurs industriels leur offrirait l'opportunité de bénéficier de la notoriété du savoir-faire français.

RÉGIONS, EUROPE & MONDE

L'Académie des technologies développe une vision européenne et planétaire des questions technologiques. Elle partage son expertise au sein d'un réseau d'instances institutionnelles, académiques ou industrielles. Elle initie des collaborations et des partenariats territoriaux, nationaux et internationaux. Elle noue des relations avec les acteurs institutionnels, développe des projets régionaux, participe aux réseaux de diffusion internationaux.

COMMISSION ET GROUPES DE TRAVAIL

TECHNOLOGIES ET DÉVELOPPEMENT DANS LES PAYS MOINS AVANCÉS

Président :
Thierry Chambolle

DESSERTE EN EAU
DES VILLES AFRICAINES
Responsable scientifique :
Diane d'Arras

CONTRIBUTION DES
TIC AU PROCESSUS DE
DÉVELOPPEMENT DES PMA
Responsable scientifique :
Gabrielle Gauthey

-

DÉLÉGATIONS

RELATIONS RÉGIONALES

Délégué : Bernard Saunier

OUEST

Délégué : Jean-Claude Raoul

NORD-EST

Délégué : Yves Ramette

SUD-OUEST

Délégué : Paul Parnière

SUD-EST

Délégué : Bernard Tramier

RELATIONS INTERNATIONALES

Délégué :
Bruno Revellin-Falcoz

-

PARTENAIRES

EURO-CASE

Secrétaire général :
Jacques Lukasik
Suppléant :
Dominique Peccoud

GID - GROUPEMENT INTERACADÉMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Président : François Guinot



RÉGIONS

Développer un ancrage régional

Chaque année, l'Académie des technologies va à la rencontre des acteurs de l'innovation en régions. Pour confronter ses réflexions à la réalité du terrain, identifier les opportunités et les réussites, et aussi les freins, en matière de développement économique et industriel.

> RÉINSERTION DES JEUNES ET TECHNOLOGIES MILITAIRES

27-28 mai, à Bourges

Visite de la base militaire d'Avord, concentré de très hautes technologies et premier employeur du département du Cher. Visite de l'établissement public pour l'insertion dans l'emploi (Épide) de Bourges Osmoy. L'Épide permet à des jeunes sans qualification et souvent désocialisés de bénéficier d'un parcours très personnalisé de socialisation et de formation, qui conduit à un taux d'insertion professionnelle de 70 %. Une communication de l'Académie sur ce dispositif remarquable sera publiée en 2016.

> VILLE ET TERRITOIRES NUMÉRIQUES

19-21 octobre, à Rennes

Centré autour du thème du développement économique local, avec des visites illustrant le développement de la filière agroalimentaire, à Vitré.

> INNOVATION OUVERTE

17 décembre, à Paris

Rencontre avec les scientifiques et créateurs du Numa et de La Paillasse, deux écosystèmes de start-up dans les domaines du numérique et de la biotechnologie.

400

participants au colloque.

> QUELLES ÉNERGIES POUR DEMAIN ?

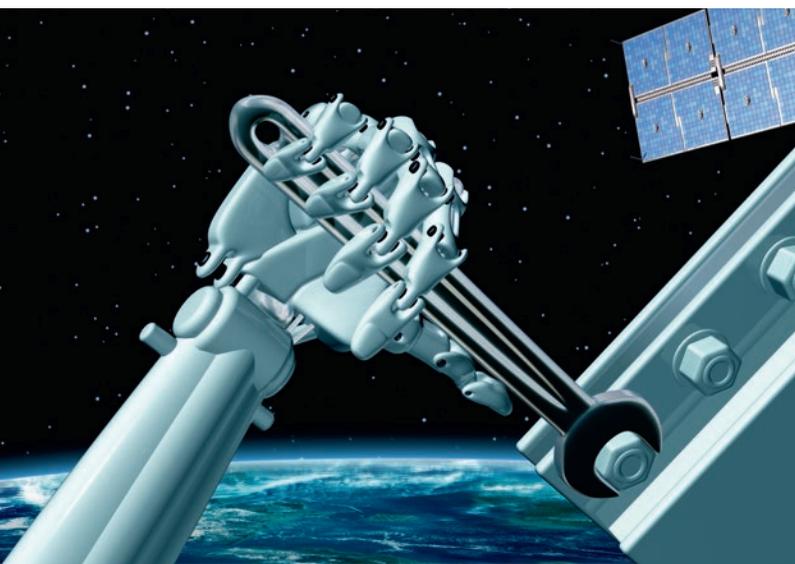
14 mars, à Marseille.

En région Méditerranée, des rencontres avec des acteurs de l'enseignement et de la recherche et des industriels ont permis de mieux faire connaître l'Académie des technologies. Des colloques ou visites ont été organisés, notamment le colloque « Quelles énergies pour demain ? » organisé en partenariat avec la Société française d'énergie nucléaire, IESF Provence et l'académie de Marseille le 14 mars.

FRANCE

Éclairer les décisions politiques

En tant qu'établissement public à caractère administratif, l'Académie des technologies entretient d'étroites relations avec les ministères et les élus. Elle examine les questions qui lui sont soumises par les membres du gouvernement et entretient un dialogue avec les parlementaires de l'Opecst – ¼ des membres du conseil scientifique de l'Opecst sont académiciens. Ces échanges lui permettent d'être au plus près des attentes des citoyens et de diffuser au mieux les résultats de ses réflexions, enrichies par les relations qu'elle entretient avec les diverses académies nationales.



> ACADÉMIE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

L'Académie des technologies et l'AAE ont publié un rapport commun : *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?*

> ACADÉMIE D'AGRICULTURE

L'Académie d'agriculture a participé au colloque **Devenir métropole soutenable** (Rennes, 14 - 15 octobre). Elle a contribué aux travaux qui ont donné lieu à la publication de l'avis **Biodiversité et aménagement du territoire**.

> ACADÉMIE DE MÉDECINE

Un groupe de travail commun sur les techniques de séquençage de nouvelle génération remettra en 2016 son rapport et ses recommandations sur la mise en œuvre en France de ces nouvelles technologies.

> ACADÉMIE DES SCIENCES

Dans le cadre de l'enseignement intégré de science et technologie (EIST), une centaine de collègues

volontaires, accompagnés par l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, pratiquent une approche intégrée des sciences et technologies, centrée sur l'investigation et le développement de l'esprit scientifique.

Les deux académies ont également participé au jury de création de l'Académie des sciences et technologies d'Algérie.

En mars 2016 aura lieu une séance commune, avec l'Académie nationale de médecine, sur la médecine régénérative.

> CONSEIL NATIONAL DE L'INDUSTRIE

Dans le cadre du plan gouvernemental « Industrie du futur », l'Académie a contribué à l'élaboration d'un projet **Osez l'industrie du futur**, en partenariat avec le Conseil national de l'industrie (CNI) et l'Office national d'information sur les enseignements et les professions (Onisep). (Voir chapitre *Démographie, éducation, formation, emploi*, page 30)

> CNRS

Dans le cadre d'une convention de partenariat avec le CNRS, qui a été renouvelée pour une période de quatre ans (2016-2019), les deux institutions ont organisé un séminaire sur le thème « Quelle ville pour demain ? Vivre ensemble dans une ville connectée, intelligente, numérique, en harmonie avec son environnement », le 25 mars. (Voir chapitre *Économie & société, & Urbanisme et habitat*, supra).

> MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DU NUMÉRIQUE (MEIN)

La direction générale des entreprises (DGE) du MEIN réalise tous les cinq ans une étude visant à identifier les technologies clés par besoin de marché, destinée aux entreprises quelle que soit leur taille, aux responsables académiques, économiques ou politiques. L'Académie des technologies a été saisie par la DGE pour hiérarchiser des technologies établies

UNIVERSCIENCE

Speed-meetings – 24 mars, Cité des sciences et de l'industrie

L'Académie des technologies a participé pour la deuxième fois à l'action de sensibilisation de lycéens et collégiens à l'entrepreneuriat, l'innovation et aux métiers technologiques sous forme de speed-meetings. Soixante-dix lycéens et collégiens rassemblés autour de sept académiciens ont pu ainsi découvrir les multiples métiers et parcours possibles au sein des entreprises et industries.

Cette manifestation est labellisée comme événement de la **Semaine de l'industrie**.



dans différents secteurs : énergie, environnement, mobilité, loisirs et culture, sécurité, habitat, santé, nutrition et télécommunications. L'Académie a également rédigé la préface de l'étude, en mettant en perspective les évolutions technologiques actuelles et à venir dans le contexte européen et international.

> MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

L'Académie des technologies organise avec la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) des ateliers de travail afin de partager des pistes de réflexions sur les stratégies de recherche et d'innovation. Deux ateliers ont été retenus en 2015 :

- **L'atelier Énergie** a porté sur l'initiative des Académies des sciences et des technologies françaises et allemandes appelant leur pays à renforcer leur coopération pour faciliter la transition énergétique dans d'autres pays. Les axes de coopération ont été précisés. D'autres sujets ont aussi été abordés afin de donner à la DGRI une vision plus complète des travaux de l'Académie sur des sujets à l'évidence de grande actualité dans le domaine de l'énergie (réglementations thermiques et bâtiment responsable,

réseaux de chaleur, loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte).

- **L'atelier Appropriation des technologies par la société** s'est appuyé sur les travaux de l'Académie et le rapport publié à l'issue de cette réflexion sur la genèse des objets techniques et les conditions de leur appropriation par tous.

Ces ateliers se poursuivront en 2016 dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie nationale de recherche.

> OPECST

Le conseil scientifique de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques est composé, pour un quart, de membres de l'Académie des technologies.

Sa réunion annuelle est l'occasion de proposer aux parlementaires des thèmes d'étude pouvant donner lieu à des rapports de l'Opecst.

Bernard Tardieu et Étienne Klein sont intervenus en septembre lors de l'audition publique sur **Innovation et changement climatique : l'apport de l'évaluation scientifique et technologique**.



OBJETS CONNECTÉS : UNE 3^E RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Séance publique, Cité des sciences et de l'industrie, 11 février

Les conférences publiques thématiques sont devenues au fil des ans une véritable tribune pour promouvoir les technologies.

Devant 180 personnes, de jeunes créateurs de start-up ont présenté les dernières innovations technologiques en matière d'objets connectés dans le domaine du bien-être et de la santé. Des représentants de la Cnil, de la Ligue des droits de l'homme et d'un think tank sur le numérique ont ensuite débattu des questions de société posées par l'utilisation de ces objets et des données qu'ils génèrent.

EUROPE

Construire une Europe technologique

L'Europe demeure pour l'Académie un champ d'action privilégié : grâce à Euro-CASE, dont elle assure le secrétariat général ; grâce à ses relations avec la Commission européenne ; et au travers de coopérations bilatérales, notamment avec l'Allemagne. Les préparatifs de la COP21 en ont fourni une bonne illustration avec les recommandations communes publiées par les quatre académies françaises et allemandes des sciences et des technologies.

> EURO-CASE

L'Académie des technologies assure et héberge le secrétariat général de l'*European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and engineering*. 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, regroupant environ 6 000 scientifiques, ingénieurs et technologues aux compétences et expériences extrêmement variées.



> CONFÉRENCE ANNUELLE EURO-CASE 2015

2 novembre, Delft (Pays-Bas)

Plusieurs membres de l'Académie des technologies sont intervenus lors de la conférence annuelle d'Euro-CASE consacrée aux **Villes intelligentes du futur**.



LANCEMENT DE LA PLATE-FORME BIO-ÉCONOMIE

Le conseil d'administration d'Euro-CASE, réuni le 3 novembre, a décidé de lancer la plate-forme de travail Bio-économie, présidée par Bruno Jarry, et de poursuivre les travaux des plate-formes :

- **Innovation**, avec la participation de **Germain Sanz** ;
- **Formation des ingénieurs**, avec la collaboration de **Jacqueline Lecourfier** ;
- **Énergie**, scindée en deux groupes de travail dont l'un est coprésidé par **Bernard Tardieu**.

LA COMMISSION EUROPÉENNE MET EN PLACE UN MÉCANISME DE CONSULTATION SCIENTIFIQUE

En juin 2015, la Commission européenne a annoncé la future mise en place d'un mécanisme de consultation scientifique : le SAM – *Scientific Advice Mechanism*. Celui-ci permettra à la Commission européenne de disposer de conseils scientifiques indépendants et de grande qualité pour l'élaboration des politiques de l'Union.

La mission de conseil a été confiée au consortium composé d'Euro-CASE et de quatre organisations sœurs : Academia Europaea (AE), les Académies européennes des sciences humaines, lettres et sciences (ALLEA), le conseil scientifique des académies d'Europe (EASAC) et la fédération des Académies nationales de médecine européennes (FEAM). Ce projet sera financé par des fonds européens à hauteur de six millions d'euros sur quatre ans et démarrera à l'été 2016.

> ALLEMAGNE

À la suite des travaux des académies françaises et allemandes – Académie des technologies, Académie des sciences, acatech, Leopoldina –, un communiqué commun sur **la transition énergétique en France et en Allemagne** a été transmis aux autorités et aux organes de presse des deux pays, en vue de la COP21.

> GRANDE-BRETAGNE

Un symposium en l'honneur d'Erol Gelenbe, membre de notre académie depuis 2008, a été organisé à l'Imperial College sur le thème « **Politique scientifique et technologique, réseaux stochastiques et évaluation des performances système, apprentissage automatique et bio-informatique.** »

> SUISSE/GRANDE-BRETAGNE

À la suite du séminaire sur la bioéconomie organisée entre les Académies des technologies des trois pays, le thème a été présenté à Euro-CASE, qui a décidé d'en faire une plate-forme européenne. La plate-forme Bioéconomie, dont le lancement est prévu en février 2016, sera présidée par Bruno Jarry, président de la commission Biotechnologies de l'Académie des technologies.

> COMMISSION EUROPÉENNE

L'Académie des technologies a participé à Bruxelles à la journée « *Science meets Parliaments* » organisée par le *Joint Research center* (JRC) et la STOA* sur le thème : « Comment les élus peuvent-ils mieux prendre en compte les sujets scientifiques et technologiques ? ».

*Science and Technology Options Assessment



INTERNATIONAL

Porter une démarche de progrès

L'Académie a poursuivi ses coopérations avec les pays à forte innovation technologique. Elle participe notamment au Caets qui regroupe les académies d'ingénierie et de technologies de vingt-six pays. En 2015, elle a renforcé ses relations avec la Chine, l'Inde et le Japon en participant à des colloques communs.

> ACADEMIE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES - ALGÉRIE

Alain Bravo, Erol Gelenbe, Catherine Bréchnignac et François Guinot ont fait partie du jury international chargé de constituer le noyau fondateur de l'Académie algérienne des sciences et technologies. La future académie englobera neuf spécialités dont les mathématiques, la chimie, la physique et les technologies de l'information.

> CAETS

En octobre s'est tenue à New Delhi, la conférence annuelle de l'*International Council of Academies of Engineering and Technological Science (CAETS)* sur le thème *Énergie, mobilité et ingénierie du système de soins*.

> CAE - CHINE

À la suite des travaux communs sur les *Smart Cities* avec l'Académie d'ingénierie chinoise

(CAE), il a été décidé de poursuivre la coopération sur les thèmes « technologies » et « éducation et nucléaire ».

> GID - EUROPE DU SUD ET DU CONTINENT AFRICAÏN

Le Groupe interacadémique pour le développement a organisé le forum africain des sciences et des technologies pour le développement, *FastDev*, qui se tiendra du 22 au 24 février 2016 à Dakar (Sénégal) sur le thème : « *Emploi des jeunes : une nécessaire coconstruction des enseignements-formations et des entreprises* ». Alice Dautry, membre de l'Académie des technologies et François Guinot, président du GID et président honoraire de l'Académie des technologies, interviendront lors de ce premier forum euro-subsaaharien.

> ACADEMIE DES TECHNOLOGIES - INDE

Un deuxième atelier *Technologie et santé*, centré sur l'accès aux soins de santé et la bio-



TECHNOLOGIES
ET DÉVELOPPEMENT
DES PAYS MOINS
AVANCÉS :
DEUX GROUPES DE
TRAVAIL EN PROJET

Dans le cadre de cette commission de l'Académie des technologies, deux groupes de travail ont été lancés en 2015 : **Desserte en eau des villes africaines**, piloté par Diane d'Arras ; **Contribution des TIC au processus de développement des PMA**, piloté par Gabrielle Gauthey.



L'accès aux soins de santé est au cœur de la coopération entre les deux Académies des technologies indienne et française.

L'accord de coopération entre l'Académie indienne des technologies et l'Académie française a été renouvelé pour trois ans.

À la suite des deux séminaires de Paris et Bangalore, il a été décidé de poursuivre la coopération en mettant l'accent sur l'utilisation des mégadonnées dans l'analyse des soins pour le diabète et le VIH.

informatique, s'est déroulé du 15 au 17 avril 2015 au National Institute of Advanced Studies (NIAS), à Bangalore. Il fait suite à un premier atelier conjoint entre les académies des technologies française et indienne, **Technologie et soins de santé** (15 et 16 octobre 2014, Génopole d'Évry). Le Dr Rajeev Shorey et le professeur Pierre-Étienne Bost étaient les coordinateurs de cet événement qui a rassemblé une vingtaine de participants des deux pays.

> STS FORUM - JAPON

Le traditionnel *STS Forum* a eu lieu à Kyoto, début octobre. Yves Bamberger représentait l'Académie à ce forum ouvert par

le Premier ministre Shinzo Abe, avec la participation de Manuel Valls. Principaux thèmes abordés : énergie et environnement, innovation, TIC et villes intelligentes, santé, conservation des ressources, coopération en science/technologie/éducation.

> EXPOSITION UNIVERSELLE DE MILAN

Nourrir la planète, Énergie pour la vie.
1^{er} mai - 31 octobre

Organisées par Marion Guillou, présidente d'Agreenium et membre de l'Académie des technologies, une série de conférences, courtes et dynamiques, permettent de comprendre les grands enjeux de l'innovation et de la recherche

dans les domaines de l'agriculture et de l'alimentation, dans une perspective de développement durable. Elles couvrent cinq thèmes : alimentation, agriculture, changement climatique, environnement, santé. Parmi les conférenciers, quatre membres de l'Académie des technologies : Marc Mortureux, directeur général de l'Anses, Yves Lévi, professeur à l'université Paris-Sud, Bernard Chevassus-au-Louis, Inspecteur général de l'agriculture, Pierre Monsan, directeur du Toulouse White Biotechnology.



Retrouver
LES CONFÉRENCES TAG
Pavillon de France, Milan

VEILLE & DIFFUSION

L'Académie des technologies a comme mission d'être un passeur entre le monde technico-scientifique et la société civile. Son outil privilégié est la publication d'études et de synthèses. L'année 2015 s'est révélée riche sur le plan des publications. Au total, dix avis, communications et rapports sont sortis des travaux des commissions. Les recommandations de l'Académie, de plus en plus relayées par les médias, touchent un large public.

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

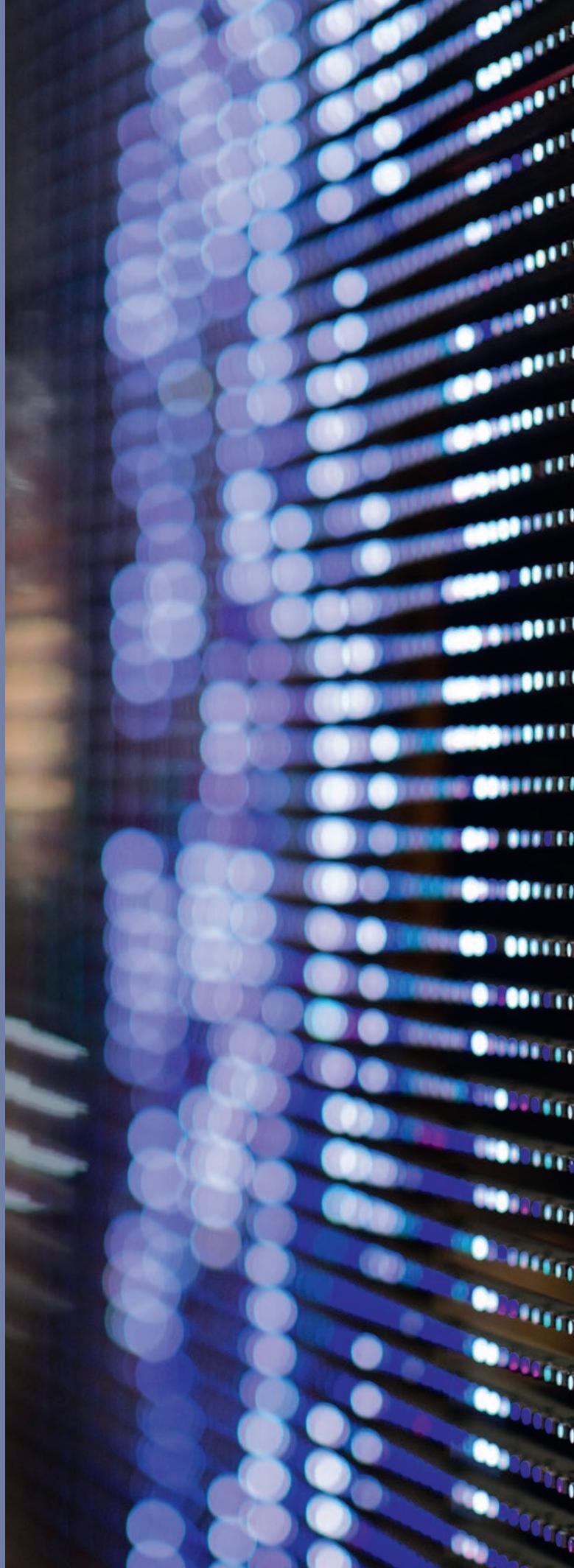
COMMUNICATION

Délégué : Roland Vardanega
Responsable du pôle
Communication :
Catherine Côme

-

PUBLICATIONS

Délégué : François Lefaudeux
Suivi :
Béatrice Lathuile-Navergoni



Publications & Avis

> **Big Data : un changement de paradigme peut en cacher un autre**

Rapport voté le 11 mars.

> **Quelques réflexions sur la question de l'appropriation des technologies**

Rapport voté le 13 mai.

> **Le biogaz**

Rapport voté le 13 mai.

> **Déclaration conjointe sur la transition énergétique en France et en Allemagne**

Avis voté le 10 juin.

> **Avis de l'Académie des technologies sur la loi relative à la « transition énergétique pour une croissance verte »**

Avis voté le 10 juin.

> **Enjeux stratégiques de la fabrication additive : positionnement de l'Académie des technologies**

Avis voté le 10 juin.

> **Les établissements publics pour l'insertion dans l'emploi (Épide)**

Communication approuvée le 9 septembre.

> **Les technologies et le changement climatique : des solutions pour l'atténuation et l'adaptation**

Avis voté le 4 novembre.

> **Biodiversité et aménagement des territoires : localité et globalité, spécificités et généralités**

Avis voté le 9 décembre.



Rencontres - Débats

> 14 JANVIER 2015

LUC FERRY
L'innovation destructrice

Luc Ferry a présenté son livre, *L'Innovation destructrice*, inspiré de Joseph Schumpeter.

Si l'innovation crée du chômage, de la décroissance, des inégalités et des peurs dans tous les domaines, elle reste indispensable pour survivre dans le monde actuel artificiel, créateur de besoins et de désirs.

> 11 FÉVRIER 2015

SIR JOHN PARKER
Réflexions sur le leadership

L'ancien président de la Royal Academy of Engineering,

fort d'une longue carrière de dirigeant de grandes entreprises, est revenu sur des principes forts de leadership comme la nécessité de communiquer, de motiver et d'autonomiser ses équipes, tout en trouvant un équilibre entre travail et vie privée.

> 8 AVRIL 2015

DOMINIQUE VERNAY
La dynamique de la création de l'université Paris-Saclay

Le président de la Fondation de coopération scientifique du campus Paris-Saclay a présenté la double gageure à laquelle il fut confronté : rassembler, dans un même ensemble, des institutions à l'identité forte, tout en créant *ex nihilo* des infrastructures immobilières, routières et socioculturelles.

> 13 MAI 2015

LOUIS SCHWEITZER
Le programme d'investissements d'avenir

Après avoir rappelé les principes du programme d'investissements d'avenir (PIA) et tiré un bilan sans concession des deux premiers volets, le commissaire général à l'investissement a jeté les bases d'un troisième PIA portant les mêmes exigences d'excellence, d'innovation et de transversalité.

> 10 JUIN 2015

DOMINIQUE MAILLARD
Plan industriel : Les réseaux électriques intelligents

Le président du directoire de Réseau de transport d'électricité (RTE) a fait le point sur la mission qui lui a été confiée concernant le développement des *smart grids*. Il a notamment évoqué ses propositions en matière de fédération des acteurs, d'accompagnement des start-up, d'expérimentation, de R & D et de promotion auprès des usagers.

> 9 SEPTEMBRE 2015

GILLES LE BORGNE
Les enjeux de la voiture de demain

Directeur de la R & D du groupe PSA, Gilles Le Borgne a choisi d'aborder la question de la voiture du futur sous deux aspects : la réduction des émissions de CO₂ des diesels – rendue possible grâce à de nouvelles technologies – et le véhicule autonome, pour lequel PSA procède à des essais sur route.

> 4 NOVEMBRE 2015

JEAN-LOUIS MISSIKA
Politique de l'innovation de la Ville de Paris

Maire-adjoint de Paris, chargé notamment des projets du Grand Paris et du développement économique, Jean-Louis Missika a traité de l'importance de la future métropole en termes d'attractivité et de création de valeur, ainsi que de la politique de la Ville de Paris en matière de soutien à l'innovation.



De g. à d. : Alain Bravo, Sir John Parker, Alain Bugat.

Séances thématiques

> RÔLE DES TECHNOLOGIES DANS L'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

14 janvier - Séance publique organisée par Alain Pavé et Marion Guillou

La COP21 marque une étape importante dans la construction d'une politique mondiale dans le domaine du climat. La technologie est amenée à y jouer un grand rôle. Cette première séance démarre donc un cycle de réflexion sur les solutions technologiques pour atténuer l'évolution du climat et s'y adapter, avec en préambule le point de vue du Giec et l'analyse de solutions d'atténuation telles que le stockage géologique du CO₂, la gestion des systèmes forestiers et l'évolution des pratiques agricoles.

> LES OBJETS CONNECTÉS : UNE 3^E RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

11 février - Séance publique organisée en partenariat avec Universcience à la Cité des sciences et de l'industrie, animée par Yves Caseau

Les dernières innovations technologiques en matière d'objets connectés dans le domaine du bien-être et de la santé, présentées par de jeunes créateurs de start-up.

> RÔLE DES TECHNOLOGIES DANS L'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

11 mars - Séance organisée au CNRS par Marion Guillou et Alain Pavé

Le cycle de réflexion sur le rôle et l'apport des technologies face au changement climatique se poursuit

avec cette deuxième séance consacrée aux solutions pour s'adapter à l'évolution du climat. Une attention particulière est portée sur les milieux naturels et ruraux que sont l'agriculture, les forêts, les hydrosystèmes continentaux et le littoral.

> FABRICATION ADDITIVE

8 avril - Séance coorganisée par Pascal Morand, André Pineau et Erich Spitz

La fabrication additive permettrait la relocalisation industrielle dans les pays développés. Un espoir et aussi de multiples questions abordées lors de cette séance : quels technologies et matériaux sont actuellement utilisés dans l'industrie et pour quelles applications ? Quels sont les enjeux ? La France a-t-elle des atouts ? Quels sont les besoins en matière de R & D et de nouvelles compétences ?

> COMMENT VÉRIFIER LA VALIDITÉ DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES ?

13 mai - Séance organisée par Gérard Roucairol, président honoraire de l'Académie des technologies

Des méthodes mathématiques formelles sont utilisées non seulement pour développer des systèmes numériques (logiciel et électronique), mais aussi pour vérifier et améliorer leur fiabilité, voire atteindre le « zéro défaut » lorsqu'il s'agit de circuits et logiciels critiques, comme, par exemple, ceux embarqués dans les avions, les voitures etc. Cette séance détaille ces méthodes issues du milieu universitaire et leur intérêt pour l'industrie.

> ENTREPRENEURIAT ET DÉVELOPPEMENT LOCAL

10 juin - Séance publique organisée par Bernard Saunier, délégué aux relations régionales de l'Académie des technologies, au palais de la Découverte

Cette séance donne un aperçu des rencontres marquantes d'acteurs institutionnels et industriels innovants faites lors des visites régionales que l'Académie des technologies organise. Des sujets aussi variés que l'analyse par un historien de la réussite entrepreneuriale en Vendée et l'approche suisse et française pour prévenir les risques en montagne sont présentés, ainsi que des récits de parcours entrepreneurial.

> INNOVATION, START-UP ET RÉJUVÉNATIONS

9 septembre - Séance organisée par Alain Bravo, vice-président de l'Académie des technologies

L'innovation est-elle un facteur de croissance et d'emploi ? Une première approche de ce sujet est centrée sur les aspects positifs de l'innovation, à savoir la création d'emplois, en particulier dans les PME et les nouvelles entreprises, en cette période de transition numérique. Des éléments tels que la réinvention ou réjuvenation des métiers, la création de nouveaux statuts d'emplois indépendants ou encore le développement de la consommation finale par échanges de partage directs viennent éclairer cette question.

Séances thématiques

> L'HOMME RECONSTRUIT

4 novembre - Séance coorganisée par Yves Farge, président de la commission Société et technologies, et Louis Dubertret, président de la commission d'Éthique de l'Académie des technologies et coanimée par Thierry Magnin et Étienne Klein

Sans entrer dans le grand débat des visionnaires californiens sur l'Homme reconstruit, l'approche adoptée ici se veut plus pragmatique et s'articule autour de trois horizons temporels : qu'est-ce que les technologies permettent concrètement aujourd'hui ? Qu'est-il possible de faire à moyen terme ? À quoi peut-on rêver à long terme ?



> LES TECHNOLOGIES DU VIN

9 décembre - Séance organisée par Patrice Desmarest

Comment répondre au goût des consommateurs pour des vins de moins en moins alcoolisés alors qu'ils ont une teneur en alcool de plus en plus forte liée à l'évolution climatique ? Comment améliorer leur typicité ? Quelles sont les méthodes de vinification du champagne et d'élaboration du cognac ?



Regarder la vidéo
ALAIN BRAVO
Innovation, start-up et réjuvenation

Séminaire annuel

> TECHNOLOGIES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : REMÈDES ET ADAPTATION

14 - 15 octobre

L'ensemble des réflexions menées lors de ce séminaire a donné lieu à un avis, voté en séance le 4 novembre. Un rapport sur ce thème est en préparation.

Conférences & Colloques

> QUELLES ÉNERGIES POUR DEMAIN ?

14 mars, à Aix-en-Provence

En partenariat avec la Société française d'énergie nucléaire, IESF Provence et l'académie de Marseille

> PREMIER ANNIVERSAIRE DES RÉSEAUX D'ÉTABLISSEMENTS DE FORMATION

1^{er} juillet, à Rouen

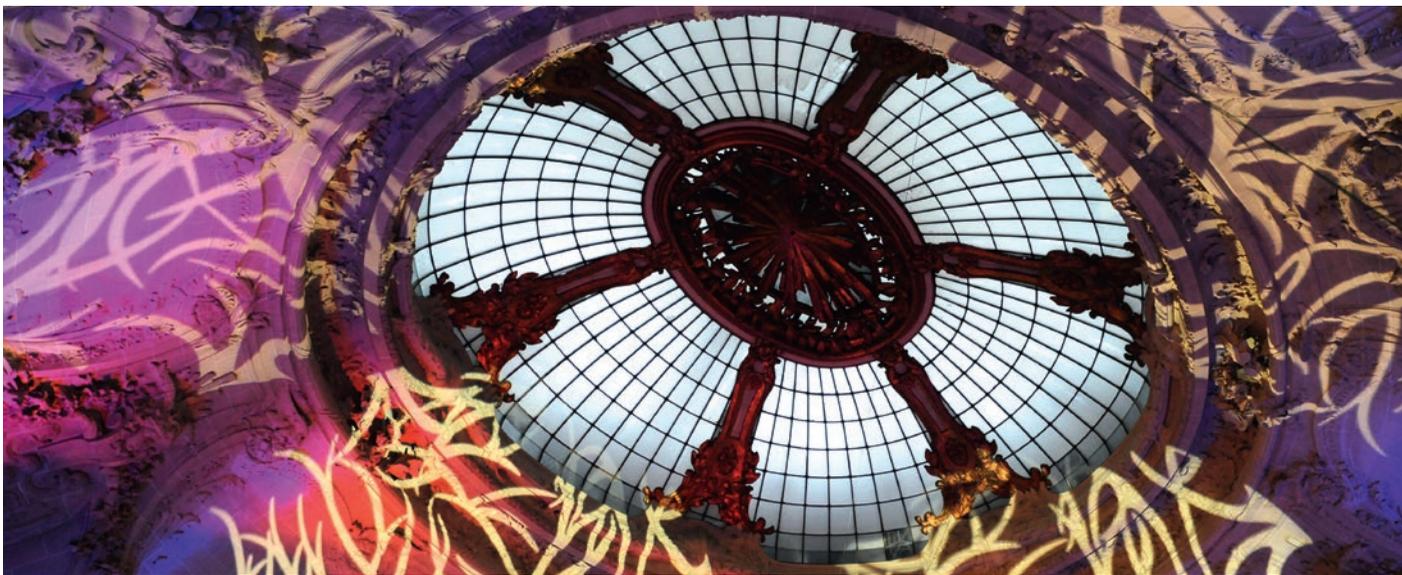
Une journée d'échanges autour d'un projet innovant mené par l'académie de Rouen, en partenariat avec l'Académie des technologies.

> SPEED-MEETINGS

Cette manifestation, organisée en partenariat avec Universcience à la Cité des sciences et de l'industrie (Paris-La Villette) a rassemblé 70 lycéens et collégiens autour de sept académiciens pour une sensibilisation aux multiples métiers et parcours possibles au sein des entreprises et industries.



Patrick Maestro s'entretient avec des lycéens.



Cérémonie des nouveaux élus - 7 mars 2016, Coupole d'Antin du Grand Palais des Champs-Élysées.

De g. à d. : J.P. Laumond, P. Van Bladeren, D. Vernay, A. Bugat, J. Stern, B. Barbier, T. Breton, J. Sahel, R. Amalberti, S. Tisseron, A. Bravo.

Nouveaux élus

Le 9 décembre 2015, l'Académie des technologies, réunie en assemblée plénière, a procédé à l'élection de dix nouveaux membres, portant le nombre d'académiciens à 304.

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 ».*

* Article 1^{er} du règlement intérieur de l'Académie des technologies.

> RENÉ AMALBERTI

Professeur de médecine, de physiologie, de physiopathologie et d'ergonomie des environnements extrêmes, docteur en psychologie cognitive, René Amalberti est conseiller sécurité de la Haute autorité de santé (HAS) et directeur de la prévention des risques médicaux du groupe MACSF. Ses travaux portent sur les approches systémiques du risque et la sécurité des systèmes complexes – biologiques, comportementaux, industriels et sociétaux. Il a dirigé plusieurs audits nationaux sur les risques, notamment après l'explosion d'AZF, et a participé à plusieurs enquêtes suite à des crashes aériens (crash aérien du mont Sainte-Odile en 1992, crash du Rio-Paris en 2009). Fortement impliqué dans les communautés aéronautiques et ergonomiques nationales et internationales, il dirige depuis 2012 la Fondation pour une culture de sécurité industrielle (Foncsi), qui finance des projets de recherche autour des activités à risques.

NOUVEAUX ÉLUS

> BERNARD BARBIER

Bernard Barbier est responsable de la Cybersécurité interne du groupe Capgemini/Sogeti. Expert

en cryptographie, cybersécurité et cyberdéfense, il a dirigé tout au long de sa carrière des projets à forts enjeux technologiques. D'abord au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), où, au sein de la direction des applications militaires, il est chargé du déploiement du programme d'équipement des super-calculateurs nécessaires aux calculs de simulation de l'arme nucléaire française. Il a travaillé dans le domaine des nanotechnologies au sein du Leti, à Grenoble, qu'il a dirigé de 2003 à 2006. Il a participé très activement à l'élaboration et à la mise en place du pôle Minatoc. Puis, à la Direction générale de la sécurité extérieure (DGSE), il a notamment assuré la direction technique en charge des interceptions des communications électroniques et des opérations cyber, pendant sept ans (2006 à 2013). Il obtint alors un renforcement sans précédent des moyens de renseignement technique français.

> THIERRY BRETON

Président-directeur général d'Atos depuis 2009, Thierry Breton a débuté sa carrière d'entrepreneur à New York en créant une société d'analyse de système et d'ingénierie en informatique, Forma Systems.

Ancien ministre français de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, il a été président-directeur général de France Télécom, deuxième opérateur télécom européen, et président-directeur général de Thomson. Il a également occupé les fonctions de directeur général adjoint puis administrateur délégué – vice-président du groupe informatique Bull. Thierry Breton a été professeur à la Harvard Business School, où il enseignait le leadership et la gouvernance d'entreprise. En 2015, parallèlement à ses fonctions chez Atos, il a été élu président de l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT).

> JEAN-PAUL LAUMOND

Roboticien, Jean-Paul Laumond est directeur de recherche au LAAS-CNRS à Toulouse. Son thème de recherche

porte sur les fondements calculatoires du mouvement en robotique. Dans les années 1990, il coordonne deux projets européens consacrés à l'algorithmique de la planification et du contrôle de mouvement et propose en particulier les premiers algorithmes permettant de garer automatiquement une voiture. En 2000, il contribue à la création de la société Kineo Cam, qu'il dirige pendant deux ans. L'entreprise développe des composants logiciels aujourd'hui bien implantés dans le secteur du prototypage virtuel pour l'industrie automobile et l'aéronautique. De retour au LAAS-CNRS, il crée en 2006 le groupe de recherche Gepetto dont les travaux portent sur l'étude du mouvement anthropomorphe, chez l'homme et pour les systèmes artificiels (robots humanoïdes et mannequins numériques). Il codirige de 2005 à 2008 le laboratoire franco-japonais JRL dédié à la robotique humanoïde. Il enseigne la robotique à l'École normale supérieure. Il a occupé la chaire Innovation technologique Liliane-Bettencourt du Collège de France de 2011 à 2012. Depuis 2014, son activité de recherche reçoit le soutien du Conseil européen de la recherche.

> JOSÉ-ALAIN SAHEL

Docteur en médecine et ophtalmologie, José-Alain Sahel est un pionnier dans le domaine de la rétine artificielle et des thérapies régénératrices de l'œil.

Professeur d'ophtalmologie à la faculté de médecine de l'université Pierre-et-Marie-Curie, il dirige un service d'ophtalmologie au Centre hospitalier national d'ophtalmologie (CHNO) des Quinze-Vingts et à la Fondation ophtalmologique Rothschild à Paris. Il a fondé et dirige l'Institut de la vision (université Pierre-et-Marie-Curie-UPMC/Inserm/CNRS), qui fonctionne en synergie avec le CHNO des Quinze-Vingts. Il a cofondé l'entreprise

Fovea Pharmaceuticals (aujourd'hui la division d'ophtalmologie de Sanofi). Auteur de plus de 300 articles scientifiques dans des revues internationales, José-Alain Sahel est co-inventeur de plus de vingt brevets. Il est membre de l'Académie des sciences et de la Leopoldina (Académie des sciences allemande), titulaire de la chaire Cumberlege de sciences biomédicales à l'Institut d'ophtalmologie de l'University College of London, et titulaire de la chaire Innovation technologique Liliane-Bettencourt au Collège de France (2015-2016).

> PASCALE SOURISSE

Directeur général du développement international de Thales depuis 2013,

Pascale Sourisse a commencé sa carrière par des fonctions de direction à France Télécom, Jeumont-Schneider et la Compagnie générale des eaux, ainsi qu'au ministère de l'Industrie. Elle a rejoint Alcatel en 1995 comme directeur de la stratégie et de la planification d'Alcatel Space dont elle devient président-directeur général en 2001. En 2007, elle est nommée directeur général adjoint de Thales, membre du Comité exécutif, en charge de la division Espace et président-directeur général de Thales Alenia Space. En 2008, elle prend les fonctions de directeur général de la division Systèmes terre et interarmées de Thales puis, en 2010, directeur général de la division Systèmes C4I de défense et sécurité. En 2013, elle est nommée directeur général en charge du développement international du Groupe. Pascale Sourisse est également administrateur des sociétés Renault, Vinci et Areva, et présidente du conseil de l'école Télécom ParisTech.

> JACQUES STERN

Cryptologue français de renommée internationale, docteur ès sciences et agrégé de mathématiques, Jacques Stern est professeur émérite à l'École normale supérieure et membre du collège de l'Autorité de régulation

des communications électroniques et des postes (Arcep). Il a largement contribué dans les années 1970 à l'émergence de la cryptologie en France, discipline à laquelle il consacra vingt années de recherche. Après avoir occupé différents postes dans l'enseignement supérieur, il fonde le laboratoire puis le département d'informatique de l'ENS, dont il devient directeur (1999 à 2007). Jacques Stern a reçu en 2006 la médaille d'or du CNRS. Il a présidé le conseil d'administration d'Ingenico, premier fabricant européen de moyens de paiement sécurisés, et l'Agence nationale de la recherche (2007 à 2010). Il a été de 2010 à 2012 conseiller auprès du ministre de la Recherche et de l'Enseignement supérieur. Ses travaux ont permis des avancées majeures dans plusieurs domaines, notamment la conception d'algorithmes, la cryptanalyse, la sécurité prouvée et les applications et protocoles de chiffrement et de signature.

> SERGE TISSERON

Psychiatre et psychanalyste, docteur en psychologie, Serge Tisseron est chercheur associé au Centre de recherches psychanalyse, médecine et société à l'université Paris VII Denis-Diderot. Praticien hospitalier, il a fondé, au début des années 1990, une unité mobile de soins palliatifs à l'hôpital de Villeneuve-Saint-Georges, unité dont il a assuré la direction pendant cinq ans. Il a ensuite enseigné la psychologie à l'université Paris VII. Ses recherches portent sur trois domaines : les secrets liés aux traumatismes et leurs répercussions sur plusieurs générations, les relations que l'homme établit avec les diverses formes d'images et, enfin, la façon dont les nouvelles technologies bouleversent le rapport de l'homme aux autres, à soi, au temps, à l'espace et à la connaissance. Serge Tisseron a écrit une trentaine d'essais personnels et de nombreux articles scientifiques. Ses livres sont traduits dans onze langues. Il a reçu le 6 novembre 2013

à Washington un Award du Fosi (Family Online Safety Institute) « For Outstanding Achievement » pour l'ensemble de ses travaux sur la famille, les enfants et Internet, et en particulier pour la campagne « 3-6-9-12 » et le site *memoiredescatastrophes.org* qu'il a fondé. Il a été corédacteur de l'avis de l'Académie des sciences *L'enfant et les écrans* (2013).

> PETER VAN BLADEREN

Peter Van Bladeren est, depuis 2013, directeur des Affaires scientifiques et réglementaires du groupe Nestlé. Il a été Associate Professor au département de toxicologie de l'université de Wageningen, où il est toujours professeur de toxicologie à temps partiel. Il a ensuite dirigé le département de toxicologie du TNO (centre de recherche appliquée néerlandais), avant de prendre la direction générale de l'institut de nutrition et de recherche alimentaire du TNO. Il intègre le groupe Nestlé, premier groupe alimentaire mondial, en tant que directeur Science & Research en 2002 et dirige les quatre centres de recherche du groupe (Lausanne, Saint Louis, Pékin et Tokyo). Dans ce cadre, il préside la Fondation scientifique de l'industrie agroalimentaire globale (ILSI) de 2011 à 2013 et de 2015 à ce jour. Il a publié par ailleurs quelque 300 articles scientifiques.

> DOMINIQUE VERNAY

Très fortement impliqué dans le monde de la recherche et de l'innovation, Dominique Vernay est administrateur de la Fondation de coopération scientifique Campus-Paris-Saclay après en avoir été le président de 2011 à mi-2015. Cette fondation a porté le projet de l'université Paris-Saclay, qui fédère aujourd'hui dix-huit établissements d'enseignement supérieur et de recherche selon un modèle d'université de recherche lisible et compétitif à l'international. Diplômé de Supélec, Dominique Vernay entre dans le groupe Thomson-CSF (aujourd'hui Thales) en 1973 en



tant qu'ingénieur de recherche, et y restera tout au long de sa carrière professionnelle. En 1991, il est nommé directeur de la division simulateurs d'entraînement en France, puis en Grande-Bretagne. De 1996 à 2009, en tant que directeur technique, il pilote l'internationalisation de la politique de recherche et technologie du groupe et la politique de coopération avec le monde académique. Président fondateur du pôle de compétitivité Systematic (1996-2011) et fondateur du club des pôles mondiaux, il a été membre des CA du CNRS, de l'Inria et de l'Onera, et membre du conseil scientifique de plusieurs institutions.

PRIX

> PRIX IRÈNE JOLIOT-CURIE

Le Prix Irène Joliot-Curie est destiné à promouvoir la place des femmes dans la recherche et la technologie en France. **Jacqueline Lecourtier, présidente de la commission Démographie, éducation, formation, emploi de l'Académie des technologies, est vice-présidente du jury.**

> PRIX JEAN JERPHAGNON

Le Prix Jean Jerphagnon récompense un projet véritablement innovant, à fort potentiel industriel ou à grande valeur scientifique, qui marque une étape dans la carrière du candidat.

Alain Aspect est vice-président du jury, auquel participe Erich Spitz.

> PRIX PAUL CASEAU

Ce prix a été créé par l'Académie des technologies et EDF à la mémoire de Paul Caseau, membre fondateur de l'Académie des technologies et directeur des études et recherches d'EDF. Il est décerné chaque année à trois jeunes chercheurs ou ingénieurs ayant soutenu leur thèse de doctorat dans l'année calendaire précédente. **Le jury, présidé par Gérard Roucairol, président honoraire de l'Académie des technologies, est composé majoritairement de membres de l'Académie : Jean-Claude André, Yves Bamberger, Yves Caseau, Erich Spitz.**

> PRIX CONSTELLIUM

Ce prix est décerné, sur proposition d'une commission composée de membres de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies, à des chercheurs dont les travaux concernent tout domaine scientifique pouvant contribuer au progrès de l'industrie de la transformation de l'aluminium ou, plus largement, des connaissances générales en métallurgie et des innovations dans les sciences de l'ingénieur associées à la production ou l'utilisation des matériaux métalliques pouvant être utiles à cette industrie.

Gérard Béranger, Jean Frêne, André Pineau, Pierre Perrier, Germain Sanz et Bruno Dubost sont membres du jury.

> GRAND PRIX DES BONNES NOUVELLES DES TERRITOIRES

L'Académie des technologies soutient depuis 2009 ce prix organisé par le Cercle des entrepreneurs du futur, **présidé par Michel Godet**, avec le Centre national de l'entrepreneuriat (CNE Cnam) et la Fondation Prospective & innovation. Ce prix a pour but de soutenir l'entrepreneuriat et les initiatives locales de développement.

> PRIX ROBERVAL

Le Prix Roberval récompense chaque année des œuvres – livres ou productions audiovisuelles – en langue française expliquant la technologie et destinées au grand public, à la jeunesse ou à l'enseignement supérieur. **Catherine Langlais est membre du jury.**



Lauréats du prix Paul Caseau 2015.

COMMUNICATION & MÉDIAS

L'Académie a poursuivi sa mission de sensibilisation du public aux technologies à travers la promotion de ses publications et la coproduction du magazine *FutureMag*, diffusé sur Arte.



> SITE WEB ET MÉDIAS SOCIAUX

Destiné à tous les publics, le site internet de l'Académie rend compte de l'actualité de la vie académique et plus généralement de l'innovation, en textes et en images. Le trafic du site web est de 30 000 visiteurs uniques et 100 000 pages vues par an. L'actualité de l'Académie est également relayée sur les médias sociaux.



Conférence de presse à l'occasion de la sortie du rapport *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?* le 24 septembre à Paris. De g. à d. : Philippe Marchand (Total), Philippe Couillard (AAE) et Olivier Appert, délégué général de l'Académie des technologies.

> MÉDIAS

Transition énergétique, climat, biodiversité, *Big Data*, TIC et économie d'énergie... L'Académie s'est positionnée sur les sujets au cœur des débats d'actualité. Les publications et l'activité de l'Académie en 2015 ont généré plus de 650 articles et interviews dans la presse électronique, imprimée et audiovisuelle.



FUTUREMAG

L'Académie des technologies coproduit le seul hebdomadaire bimédia et grand public consacré à l'innovation : *FutureMag*, diffusé chaque samedi sur Arte. Le magazine amène les téléspectateurs à la rencontre des inventeurs et de leurs découvertes dans les départements de R & D des entreprises, les laboratoires académiques, ou encore chez des particuliers partout dans le monde. Alain Bugat préside le conseil scientifique de l'émission.

FutureMag, c'est désormais aussi un événement avec les premiers trophées *FutureMag* de l'Innovation, le 17 février 2016, à la Cité des sciences et de l'industrie.



Retrouver
FUTUREMAG SUR LE SITE D'ARTE



BILAN FINANCIER ET COMPTABLE

L'Académie des technologies est un établissement public national à caractère administratif national 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.

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 et 12 mars 2014.

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

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 l'Académie des sciences de l'Institut de France ;
- 5° Coopère avec les autres académies en France comme à l'étranger ;
- 6° 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 bureaux ont instruit le programme d'action 2015, notamment les ordres du jour des assemblées plénières et des conseils académiques ainsi que les décisions relatives à la vie académique et administrative.

> CONSEILS ACADÉMIQUES

Dix conseils académiques ont fixé les orientations générales et le programme d'action de l'année 2015.

> CONSEILS D'ADMINISTRATION

Deux conseils d'administration se sont tenus les 25 mars et 25 novembre 2015 en présence du contrôleur général, économique et financier, et de l'agent comptable. Huit délibérations ont été approuvées au cours de l'exercice 2015.

- Le conseil du 25 mars 2015 a notamment approuvé le compte financier 2014, le rapport annuel 2014 et le rapport annuel de performance 2014.
- Le conseil du 25 novembre 2015 a notamment approuvé le budget initial 2016 et le projet annuel de performance 2016.

LE COMPTE FINANCIER 2015

Les charges s'élèvent à 1 486 006,22 €.

Les recettes, à 1 619 168,62 €.

Le résultat met en évidence un bénéfice d'exploitation de 133 162,40 €.

La capacité d'autofinancement s'élève à 196 544,09 €, ce qui conduit à une augmentation du fonds de roulement de 158 454,81 € compte tenu des dépenses d'investissement qui s'élèvent à 38 089,28 €.

Le fonds de roulement brut s'établit, au 31 décembre 2015, à la somme de 958 287,98 €.

GOUVERNANCE

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

Déléguée 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 Flüry-Hérard,
Michel Godet, Marion Guillou, Pascal Viginier.

Délégués

Délégué à la communication :

Roland Vardanega

Déléguée 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

Délégués territoriaux : Paul Parnière,

Yves Ramette, Jean-Claude Raoul, Bernard Tramier

Comités

> **QUALITÉ** : **Président** : Jean Frêne

> **TRAVAUX** : **Président** : Alain Pouyat

> **RECRUTEMENT** : **Président** : Alain Bravo

Direction

Directrice : Sylvie Goujon

Édition : Catherine Côme - Académie des technologies

Création, réalisation : ★ Bronx (Paris) www.bronx.fr

Impression : Ce document a été imprimé en France chez Média Graphic, certifié Imprim'Vert, sur un papier recyclable, exempt de chlore élémentaire, certifié FSC, à base de pâtes provenant de forêts gérées durablement sur un plan environnemental, économique et social.

Crédits photos : © Istock - © L.Godart/CEA - © Académie des technologies © Euro-CASE - © EDF

JACQUES FREIDEL • JEAN FRÈNE • ANDRE FROUIN • MICHEL FRYBOURG • HERVÉ GALLAIRE • PIERRE GALLE • ANTOINE GASET • HENRI GAYE • EROL GELENBE • ROLAND GLOWINSKI • FRANÇOIS GROS • GEORGES GRUNBERG • ROBERT GUILLAUMONT • **MEMBRES ÉMÉRITES SUITE** • 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 LORIUS • PIERRE LOUISOT • JACQUES LUKASIK • JEAN-ÉMILE LUNEL • PIERRE MAINGUY • BERNARD MAITENAZ • CHRISTIAN MARBACH • JEAN-PIERRE MAREC • GHISLAIN DE MARSILY • JACQUES-FRANÇOIS MARTIN • ROLAND MASSE • MICHEL MEYRAN • JEAN-PIERRE MOHEN • ALAIN MONGON • THIERRY DE MONTBRIAL • GEORGES MORDCHELLES-RÉGNIER • RENÉ MOREAU • MICHEL NEUVE ÉGLISE • MARC PANET • PAUL PARNIÈRE • GERARD 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 • MICHEL RONDREUX • JEAN ROSA • GILBERT RUELLE • ELIE SAHEB • JEAN SALENÇON • GERMAIN SANZ • JEAN-BERNARD SCHMIDT • 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 • PIERRE VELTZ • CLAUDE WEISBUCH • ANDRÉ ZAOUÏ • **IN MEMORIAM** • ROBERT CORRIU • IONEL SOLOMON • EDMOND MALINVAUD • JACQUES LENFANT • **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 • **FU** - FRANCE URBAINE • **OPECST** - OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES • **ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE** • ACADÉMIE DE ROUEN • **HCERES** - HAUT CONSEIL DE L'ÉVALUATION DE LA RECHERCHE ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR • **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 ACADÉMIE DES SCIENCES DE CHINE • **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 • **ÉCONOMIE & INDUSTRIE** • **ANR** - AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE • **ANRT** - ASSOCIATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE • **CAE** - CONSEIL D'ANALYSE ÉCONOMIQUE • **CNI** - CONSEIL NATIONAL DE L'INDUSTRIE • **IESF** - INGÉNIEURS ET SCIENTIFIQUES DE FRANCE • PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIE DU COMMERCE • **POUVOIRS PUBLICS** • **CGEDD** - CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE • **CGEJET** - CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE, DE L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES • **CGI** - COMMISSARIAT GÉNÉRAL À L'INVESTISSEMENT • **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** • UNIVERSSCIENCE • **FONDS DE DOTATION** • LES TECHNOLOGIES POUR L'HOMME • **PARTENAIRES** : ASSOCIATION POUR LA PROMOTION DES TECHNOLOGIES • ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES • **DONATEURS** : ANRT • AKKA TECHNOLOGIE • RATP • DASSAULT AVIATION • SAFRAN • HUTCHINSON



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
M° : Champs-Élysées Clemenceau,
Franklin D. Roosevelt
