

# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2014

Perspectives 2015





**“ L’Académie  
des technologies  
est un établissement  
public national  
à caractère administratif  
placé sous la protection  
du président de la  
République ”**

Article L328-1 du code de la recherche,  
modifié par la loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013  
relative à l’enseignement supérieur  
et à la recherche - art. 111.

# Sommaire

4

**Éditorial du président**

6

**L'année 2014 en 14 points**

8

**TRAVAUX ACADÉMIQUES**

10 Commissions

20 Actions stratégiques

30

**DIFFUSION**

32 Publications

38 Rencontres académiques

46 Communication

48

**RAYONNEMENT**

50 Action nationale

58 Action régionale

62 Relations internationales

67

**Structures et organisation  
de l'Académie**

**Bilan administratif  
et comptable 2014**

68

**Instances de décision  
et organisation**

70

**Nouveaux élus**

72

**Collège des membres  
titulaires et émérites**

74

**Équipe permanente et  
secrétaires scientifiques**

# Éditorial du président

Gérard Roucairol



**Cette année, l'activité de l'Académie des technologies n'a cessé de croître et de susciter des témoignages, des réactions ou des sollicitations.**

En 2013, l'Académie lançait les *actions stratégiques transversales*. Pensé pour mobiliser l'ensemble des compétences de l'Académie sur une question essentielle pour le pays, ce concept a confirmé toute son utilité en 2014.

L'action stratégique sur *La renaissance de l'industrie* a donné lieu à un rapport largement diffusé.

S'est substituée à cette action une réflexion générale sur l'appropriation de la technologie par le plus grand nombre. Le séminaire annuel, préparé par la commission société et technologies, en a été le point d'orgue. Plusieurs experts de haut niveau (historiens, philosophes, politiques, sociologues) sont intervenus sur la question centrale de l'acceptation des technologies. En 2015, une publication viendra concrétiser cette réflexion. Parallèlement à cette action, trois autres programmes stratégiques ont progressé. Ils concernent l'évolution des territoires urbains sous l'impulsion des technologies numériques, l'attraction pour les carrières scientifiques et techniques, la transition énergétique.

Enfin, l'Académie s'est fortement impliquée pour fournir une méthode et des outils pour élaborer la Stratégie nationale de recherche.

Dans le même temps, les commissions, ossature de la réflexion de l'Académie, ont poursuivi leurs travaux.

Citons les actions des commissions biotechnologies et technologies et santé qui ont mis en place des groupes de travail avec l'Académie de médecine sur les technologies liées à la médecine personnalisée.

Des colloques ont aussi été organisés avec les académies sœurs d'Inde ou de Suisse sur, respectivement, la bio-informatique et la bioéconomie. À côté de ces réflexions en profondeur, notre capacité à intervenir sur des sujets d'actualité est une des caractéristiques de nos travaux.

La commission des technologies de l'information et de la communication a ainsi préparé un avis sur le rôle de la technologie et de la pratique dans l'enseignement de l'informatique dans le secondaire ainsi qu'un



**Regarder la vidéo**

GÉRARD ROUCAIROL  
*La technologie : une démarche singulière*



rapport sur les *Big Data*. Les débats au sein de la commission énergie et changement climatique ont conduit à la promulgation d'avis sur l'évolution nécessaire de la réglementation thermique 2012, l'usage des réseaux de chaleur, et l'édition d'un rapport sans équivalent sur le gaz méthane.

La diversité et le nombre des actions menées par les académiciens tant au sein de l'Académie qu'à l'extérieur demandaient à ce que soient approfondis et diffusés la stratégie et le système de valeurs qui les conduisent. Le document intitulé *Identité/Stratégie* définit, de manière synthétique, l'esprit et la manière dont sont menées les actions de l'Académie.

Ce travail d'affermissement de nos bases et de notre identité a par ailleurs été complété par la rédaction d'un document intitulé *Horizons technologiques* où est recensé l'ensemble des points de vue, avis et rapports exprimés par les académiciens. Chaque mois, les séances thématiques sont l'occasion de faire le point, avec de grands experts, sur d'importantes questions techniques, industrielles ou sociétales. La richesse des débats et des exposés fait de ces séances une source d'information exceptionnelle pour le grand public. Pour atteindre cet objectif, des vidéos résumés des débats et des exposés sont produites et diffusées sur le site internet de l'Académie.

Cette politique d'information du grand public et de promotion du progrès technologique se développe aussi dans le cadre de l'accord signé en 2013 avec la société Effervescence pour produire l'émission *Future* diffusée sur la chaîne Arte. Le démarrage en 2014 d'une seconde saison de cette émission illustre le bien-fondé de cette démarche.

Les relations avec le monde industriel sont bien sûr consubstantielles à nos travaux. De ce point de vue, le fonds de dotation de l'Académie a accueilli de nouveaux membres et les petits déjeuners-débats mensuels ont permis d'entendre des grands responsables d'industrie se prononcer sur leur activité et les conditions de l'exercer.

Les démarches de notre confrérie se développent bien sûr au sein de nos territoires mais aussi au-delà de nos frontières, en Europe et dans le monde.

En 2014, des délégués territoriaux ont été élus pour représenter l'Académie en région.

Plusieurs visites dans les territoires nous ont amenés, comme chaque année, à découvrir des initiatives dynamiques et innovantes. Ces déplacements nous permettent d'enrichir nos réflexions et recommandations tout en faisant partager les positions de l'Académie.

Soulignons l'opération tout à fait originale que nous avons conçue cette année avec le rectorat de Rouen. Il s'agit pour l'Académie de parrainer des lycées professionnels afin de les aider à mieux cibler leurs formations, les faire connaître et intensifier leurs liens avec le milieu industriel.

Au niveau international, la relation de notre Académie avec l'association des Académies sœurs européennes, Euro-CASE, structure notre démarche en Europe. L'opération *Frontiers of Engineering*, en coopération avec l'Académie américaine d'ingénierie, a constitué un moment fort de cette collaboration. Cette activité s'est traduite aussi par une collaboration active aux plates-formes de réflexion commune concernant l'innovation en Europe et l'énergie. Sur ce dernier point, nous participons activement aux échanges bilatéraux entre les Académies des sciences et des technologies françaises et allemandes. L'ambition est de mieux comprendre nos politiques énergétiques respectives et de dégager des pistes de convergence en Europe. Au-delà de l'Union, un accord de coopération a été signé avec l'Académie indienne d'ingénierie. En Chine, plusieurs académiciens ont eu l'occasion d'intervenir au sein de colloques organisés sur la ville du futur.

À la fin de cette année et au terme de mon mandat de président, je voudrais remercier ici toutes celles et ceux qui ont permis de faire de 2014 une année foisonnante et riche par le nombre, la qualité et la diversité des actions menées. Nul doute que mon successeur Alain Bugat saura mener notre confrérie vers l'atteinte de nouveaux objectifs pour ancrer la technologie comme facteur déterminant du développement de notre pays et de la maîtrise de son futur.

# L'année 2014 en 14 points

01



Disque de Composite McPhy permettant de stocker 600 litres d'hydrogène © McPhy Energy.

## janvier

- Actualité technologique : l'Académie met en exergue les progrès réalisés sur le stockage de l'hydrogène à l'état solide.

05

## avril

- Sortie de la publication *Produits chimiques au quotidien.*



06

## mai

- Présentation du document *Identité Stratégie*, qui définit la façon et l'esprit avec lesquels l'Académie mène ses actions.

03 / 04



## mars

- Les académiciens parrainent des lycéens de la région de Rouen et créent ainsi des ponts entre les mondes économique et éducatif.
- Parution de *Dix questions à Bernard Le Buanec sur les OGM.*

02

## février

- Lancement de l'émission *Future* sur Arte, coproduite par l'Académie des technologies.



Regarder la vidéo  
BANDE-ANNONCE FUTURE

07  
/  
08**juin**

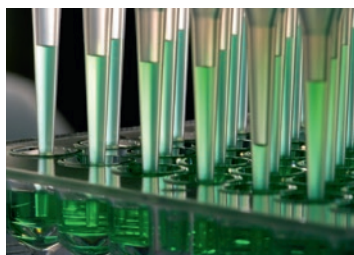
- Parution du rapport sur *La renaissance de l'industrie*. Cette publication est un plaidoyer pour le retour d'une industrie forte en France, fondée sur la technologie et le progrès technique.
- Les Académies des sciences et des technologies de France et d'Allemagne se réunissent pour élaborer une position européenne commune en matière énergétique.



10

**septembre**

- L'Académie rend au ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche son analyse SWOT sur les dix priorités-actions proposées dans le cadre de la Stratégie nationale de recherche.



13

**novembre**

- L'Académie des technologies organise avec l'Académie suisse des sciences et techniques, un colloque sur la bioéconomie.

11  
/  
12**octobre**

- L'Académie des technologies organise son séminaire annuel sur l'appropriation des technologies par la société, condition nécessaire à la renaissance d'une industrie en France.
- Visite d'Axelle Lemaire, secrétaire d'État chargée du numérique, dans les locaux de l'Académie.



Essais terrain, par Colas Suisse et RB3D (concepteur de cobots), d'un exosquelette sur chantier de voirie à Genève.  
Filiale : Colas Genève © COLAS - José Campos / Swissmovie.

09

**juillet**

- Lancement du site internet interactif de l'Académie des technologies.

14

**décembre**

- Élection de quatorze nouveaux académiciens.





Les diodes électroluminescentes (LED) vont devenir omniprésentes dans l'éclairage du futur. L'un de ses intérêts majeurs est sa faible consommation en électricité.

# TRAVAUX ACADÉMIQUES

—

## COMMISSIONS

—

## ACTIONS STRATÉGIQUES

—

Les travaux de l'Académie des technologies tirent leur originalité de la diversité d'expertise des académiciens. Ingénieurs, sociologues, chercheurs ou juristes analysent en toute indépendance les impacts des technologies dans notre société.

Des antennes relais à la longévité de l'information numérique en passant par les nanotechnologies, les sujets d'analyse sont répartis dans douze commissions thématiques. Toutes traitent des enjeux majeurs de notre époque. Afin de mobiliser ses forces sur des questions d'intérêt national, l'Académie a mis en place le concept d'action stratégique. Ces actions donnent lieu à des travaux qui impliquent l'ensemble des commissions et qui débouchent sur des rapports où de nouveaux modèles de développement français sont préconisés. De ces travaux se dégage

une première vision dont nous rappelons ici quelques-uns des aspects principaux. Les innovations sont le terreau du renouveau d'une industrie française et européenne. La réflexion sur *La renaissance de l'industrie* (p. 24) montre que pour accompagner et faciliter une nouvelle révolution industrielle devenue nécessaire, il faut privilégier un modèle « d'innovation système » à haute valeur ajoutée. Cette industrie est pourvoyeuse d'emplois à condition d'en appréhender toutes les opportunités. *Le numérique au service des territoires urbanisés* (p. 60) est un exemple de ces nouvelles voies qui s'offrent aux régions. Mais ces opportunités ne seront saisies que si les Français se réconcilient avec les avancées technologiques. C'est dans ce but que l'Académie a consacré son séminaire 2014 à *l'appropriation des nouvelles technologies par la société* (p. 21).





# COMMISSIONS

---

L'Académie organise ses travaux au sein de douze commissions thématiques. Lieux de questionnement et d'accumulation des savoirs sur les technologies, ces commissions peuvent décider de la création de groupes de travail *ad hoc* sur des temps de réflexion courts afin de formuler des propositions originales sur des problèmes de technologie et de société. Certains de ces travaux aboutissent à des publications ou des avis. La plupart de ces commissions et groupes de travail bénéficient de l'aide de secrétaires scientifiques qui apportent leur soutien dans la documentation, l'organisation des réunions et dans la rédaction des rapports. Des experts de haut niveau contribuent à la réflexion des groupes et à la rédaction des rapports.

# Biotechnologies

## > AXES

La commission couvre les applications des sciences du vivant. Des OGM aux biocarburants en passant par les médicaments innovants, les interrogations préalables aux développements industriels se multiplient. Ces questions viennent à la fois d'une compréhension toujours plus précise des mécanismes biologiques sous-jacents au vivant, mais aussi du renforcement des idéologies aux dépens de la démarche scientifique. C'est ce passage complexe de la science à la technologie productive que la commission tente d'éclairer à travers les réflexions de ses différents groupes de travail (GT).

## > EN 2014

- GT *alimentation et santé* : avancées scientifiques et stratégies industrielles. Des laits pour bébé aux plats surprotéinés pour senior, certains produits naissent des avancées de la recherche. Ce groupe de travail explore l'incidence des découvertes génétiques, nutritionnelles et physiologiques aux différents âges de la vie dans la stratégie des entreprises agroalimentaires. Un rapport sera publié en 2015.
- GT *plantes génétiquement modifiées* : *Dix questions à Bernard Le Buanec sur les OGM* a été publié (p. 37). Un travail complémentaire sur l'histoire de la controverse OGM en France paraîtra en 2015.
- GT *biotechnologies blanches et biologie de synthèse* : le rapport (p. 35) a été utilisé dans les travaux préparatoires à la Stratégie nationale de recherche en septembre (p. 25).
- GT *biodiversité et aménagement des territoires* : ce groupe associant les Académies des technologies et d'agriculture

donne leurs positions avant la discussion de la loi sur la biodiversité prévue en 2015.

- GT *biokérosène* : créé en 2013 en partenariat avec l'Académie de l'air et de l'espace, le groupe a émis un rapport *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?* en cours de publication.
- GT *biogaz* : le document sur le biogaz sera publié en 2015 (voir encadré).

## PERSPECTIVES

**GT médecine personnalisée** : ce groupe réunit les Académies de médecine et des technologies. Un travail axé sur l'utilisation médicale de l'analyse de l'ADN a démarré en 2014. Un deuxième, sur les dispositifs médicaux de haute technologie, a débuté. Une troisième réflexion sur les biomarqueurs sera lancée en 2015. L'organisation d'un colloque commun est prévue.

## LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président** : Bruno Jarry.

**Secrétaire scientifique** : Cyrille Costa.

**Académiciens** : Sylvain Blanquet, Pierre-Étienne Bost, Alain Michel Boudet, Pierre Bourlioux, Henri Carsalade, Bernard Chevassus-au-Louis, Michel Combarous, Bernard Daugeras, Michel Delaage, Patrice Desmarest, Pierre Feillet, Michel Frybourg, Pierre Galle, Antoine Gaset, François Gros, Marion Guillou, Bernard Le Buanec, Jean Lunel, Pierre Monsan, Gérard Pascal, Alain Pavé, Marc Roquette, Daniel Thomas †, Gérard Toulouse et Gilles Trystram.

## BIOKÉROSÈNE ET BIOGAZ

Dans la suite de son rapport sur les biocarburants, publié en 2010, la commission biotechnologies poursuit son travail d'exploration des technologies issues du vivant qui visent à remplacer l'utilisation des ressources fossiles pour la production d'énergie.

Le rapport sur le *Biokérosène*, pour lequel la commission a pu réunir les meilleurs experts aéronautiques, académiques et industriels du domaine des carburants fossiles et renouvelables, fait le point sur ce sujet très actuel. Il présente une feuille de route technologique acceptée par tous et montre les écueils économiques qui limitent aujourd'hui ce type de développement. À l'heure où le gouvernement encourage activement au développement du biogaz, le rapport Biogaz vient à point nommé. Il analyse les développements technologiques et met en évidence les difficultés auxquelles se trouvent confrontés les acteurs de cette « ancienne-nouvelle » source d'énergie renouvelable.



# Démographie, éducation, formation, emploi

## > AXES

Le rapport sur *La formation professionnelle courte* piloté par Patrice Desmarest et adopté par l'Académie en décembre 2010 s'était inscrit en faux contre l'opinion trop souvent émise assimilant la formation professionnelle courte à une filière de relégation. Ce rapport a été le déclencheur de plusieurs travaux engagés ou poursuivis en 2014.

## > EN 2014

Le parrainage par les académiciens des filières professionnelles au sein de l'académie de Rouen (p. 51) s'inspire

de plusieurs éléments marquants révélés par le rapport sur *La formation professionnelle courte* : l'importance de l'apport des CAP et bac pro pour le développement de l'artisanat ; l'impératif de rapprocher les élèves des lieux de formation ; la nécessité, surtout, de sceller une proximité dans la durée entre enseignants et entreprises. L'Académie s'est rapprochée de plusieurs groupes de l'inspection générale de l'éducation nationale, notamment le groupe de philosophie et le groupe des sciences et des techniques industrielles. Ce dernier a passé en revue les avancées de l'enseignement intégré des sciences

et de la technologie (EIST) au collège. Il a aussi apporté son concours à l'analyse des freins à la formation dans certaines spécialités essentielles à différentes filières stratégiques industrielles.

## PERSPECTIVES

**L'année 2015 sera marquée par la réplication de l'initiative de Rouen dans plusieurs autres académies ; la poursuite des analyses sur la filière générale et technologique au lycée ; une nouvelle phase de dialogue avec les IUT ; et un soutien au projet de la Fabrique des vocations (p. 22).**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Présidente (depuis 2015) :** Jacqueline Lecourtier. **Secrétaire scientifique :** En attente.

**Académiciens :** Gérard Béranger, Gérard Berry, Danièle Blondel, Olivier Bohuon, Pierre Bourlioux, Christian Brevard, Jean-Pierre Causse, Geneviève Comte-Bellot, Bernard Decomps, Patrice Desmarest, Yves Farge, Pascal Fournier, Jean Frêne, Michel Frybourg, Jean Krautter, Pierre Lamicq, Yves Malier, Pierre Perrier, André Pineau et Bernard Tardieu. Avec la participation de : Yves Caseau, Goëry Delacôte, Armand Hatchuel, Dominique Peccoud, Bernard Saunier et Claudine Schmidt-Lainé.

# Énergie et changement climatique

## > AXES

La commission étudie et évalue les différents aspects de la transition énergétique en cours, en tenant compte de trois questions majeures : l'indépendance énergétique du pays, la crise économique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

## > EN 2014

La commission a poursuivi l'étude de la stratégie de transition énergétique à l'horizon 2030-2050. Cette stratégie, entreprise par le gouvernement, a mené à l'adoption du *projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte*, adopté par l'Assemblée nationale le 14 octobre.

En février, la commission a répondu à la consultation nationale du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie sur l'évolution des mécanismes de soutien aux installations sous obligation d'achat (éolien et solaire photovoltaïque). Elle a également participé à l'étude commandée par quatre ministres aux trois conseils généraux – CGEDD (Conseil général de l'environnement et du développement durable), CGEIT (Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies)

et IGF (Inspection générale des finances) – sur la prospective de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

En juin, la commission a suscité une séance exceptionnelle qui visait notamment à définir la position de l'Académie en matière d'évolution du mix énergétique français et à préparer une réunion franco-allemande réunissant les académies des sciences et des technologies des deux pays en vue d'élaborer une politique énergétique européenne.

En novembre et décembre, trois avis ont été votés sur le thème de la chaleur et du chauffage urbain : *la réglementation thermique 2012, la réglementation bâtiment responsable 2020 et le climat* (p. 13) et *les réseaux de chaleur*.

Enfin, le groupe d'étude sur la *Perception des risques*, mis en place en décembre 2013 sous la double présidence d'Étienne Klein et de Gérald Bronner, étudie les croyances collectives – phénomènes dans lesquels il existe une hybridation entre des invariants cognitifs, les préjugés et les variables sociales, notamment le contexte culturel. Le GT a procédé en 2014 à l'audition d'experts et rendra ses conclusions en 2015.

## PERSPECTIVES

Sur le plan européen, la réunion franco-allemande de juin 2014 doit se prolonger par une nouvelle table ronde à Berlin début 2015.

Cette session vise à approfondir cette politique européenne et à préparer une communication commune sur le changement climatique à la COP21

(Conférence des parties de la convention des Nations unies sur les changements climatiques) prévue à Paris en décembre 2015. En parallèle, la commission participe à l'action d'Euro-CASE (p. 63) pour une plateforme sur le système d'échange des permis d'émission de CO<sub>2</sub>.

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Bernard Tardieu. **Secrétaire scientifique :** Jean Denègre.

**Académiciens :** Jean-Claude André, Olivier Appert, Yves Bamberger, Christian Bordé, Jean Botti, Alain Michel Boudet, Sébastien Candel, Pierre Castillon, Jean-Pierre Causse, Thierry Chambolle, François de Charentenay, Denis Clodic, Bernard Decomps, Jean Dhers, Yannick d'Escatha, Yves Farge, Marc Florette, Michel Frybourg, Pierre Galle, Antoine Gaset, Gérard Grunblatt, Robert Guillaumont, Michel Hug, Bruno Jarry, Étienne Klein, François Lefaudeux, Jean Lunel, Yves Maigne, Roland Masse, Jean-François Minster, Alain Mongon, François Mudry, Marc Panet, Michèle Pappalardo, Marc Pélegrin, Michel Pouchard, Alain Pouyat, Philippe Pradel, Marc Roquette, Gilbert Ruelle, Bernard Saunier, Georges Slodzian, Jean-Paul Teyssandier, Alain Thauvette, Bernard Tissot et Dominique Vignon.

**Experts extérieurs :** Denis Babusiaux, Pierre-René Bauquis, Paul-Henri Bourrelier, Gérard Choux, Maurice Claverie, Alain Dollet, Bernard Equer, Guy Flesselles, Laurent Forti, Michel Girard, Jean Orselli et Philippe Tanguy.



## AVIS SUR LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012, LA RÉGLEMENTATION BÂTIMENT RESPONSABLE 2020 ET LE CLIMAT

Pour permettre une évolution positive de la réglementation thermique (RT) 2012 et préparer la *Réflexion bâtiment responsable 2020* (RBR 2020), une vision d'ensemble du système énergétique est nécessaire. Cette analyse vise à déterminer les conditions d'un équilibrage technique, économique et stratégique entre les moyens de chauffage et de production d'eau chaude et, notamment, entre le vecteur gaz et le vecteur électricité.

Avec la volonté constante de développement industriel et de compétitivité, cette vision tient compte des quatre aspects suivants :

- le prix pour le consommateur final, en laissant à ce dernier une latitude de choix en fonction du climat, de la position géographique, du type d'usage, de ses capacités d'investissement et de ses préférences ;
- les émissions de gaz à effet de serre ;
- la sécurité d'approvisionnement et la balance des paiements ;
- la priorité reconnue, non seulement à la construction neuve de bâtiments à énergie positive, mais d'abord à la réduction des pointes de demande d'électricité et à l'utilisation optimisée de la production électrique des énergies renouvelables intermittentes.

Il est prioritaire de travailler à cette évolution avant la COP21 de décembre 2015 et de l'intégrer dans la future *Réflexion bâtiment responsable 2020*.



# Environnement

## > AXES

Si les conséquences environnementales des technologies sont une préoccupation commune à toutes les commissions, la commission environnement aborde des thèmes spécifiques comme les procédés de dépollution ou d'aménagement des espaces assurant viabilité des systèmes écologiques, valorisation des milieux et bien-être des habitants.

## > EN 2014

Bien que la réglementation européenne REACH (*Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*) soit perçue comme contraignante, elle peut aussi être un instrument de compétitivité pour l'industrie européenne en proposant des certifications de produits socialement responsables. Dans ce contexte, une séance plénière a été consacrée à l'écotoxicologie.

Il apparaît que cette discipline récente doit être renforcée pour évaluer et prédire les effets des polluants.

Une contribution plus grande des sciences de la vie est aussi souhaitable pour mieux comprendre les processus en cause.

Les travaux sur le thème *Biodiversité et aménagement des territoires*, en commun avec la commission biotechnologies et l'Académie d'agriculture de France, se terminent.

Des contributions originales sur ce thème sont finalisées.

## PERSPECTIVES

**2015 est pour la France l'année du « changement climatique ».** Dans ce contexte, la commission organisera deux séances plénières. Elle proposera pour le séminaire annuel *Technologies et climat* une synthèse et des réponses à des questions complémentaires comme : **Pourquoi les accords de Kyoto n'ont-ils pas été suivis d'effets notables ? Ou encore : Que penser des performances des modèles de prévision pour le climat ?**

Par ailleurs, l'Académie pourra contribuer aux débats sur la loi sur la biodiversité grâce aux travaux menés au sein de la commission. Un document en cours d'élaboration recueille les travaux et les réflexions du groupe de travail.

Enfin, l'émergence de l'agroécologie et des éco-industries montre que l'écologie devient un savoir utile, sinon nécessaire, à l'ingénieur. La commission se propose d'approfondir sa réflexion sur ces domaines en pleine expansion ainsi que sur les aspects météorologiques.

## LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Alain Pavé.

**Secrétaire scientifique :** Marie-Pierre Quessette.

**Académiciens :** Paul Caro, Pierre Castillon, François de Charentenay, Bernard Chevassus-au-Louis, Bernard Decomps, Michel Frybourg, Marion Guillou, François Guinot, Georges Labroye, Jacques Leclaire, Yves Lévi, Colette Lewiner, Pierre Louisot, Yves Maigne, Pierre Mainguy, Ghislain de Marsily, Roland Masse, Jean-François Minster, René Moreau, Gérard Pascal, Marc Pélegrin, Charles Pilet, Jean Rosa, Bernard Saunier, Claudine Schmidt-Lainé, Bernard Tardieu, Jean-Paul Teyssandier, Bernard Tissot et Bernard Tramier.



## L'ÉCOLOGIE, C'EST AUSSI DE LA TECHNOLOGIE

Pour décrypter les mystères de la forêt tropicale, le CNRS a inauguré le 20 septembre 2014, en Guyane, le Copas (Canopy Observatory Permanent Access System), un dispositif d'accès à la canopée, haut étage de la forêt difficile d'accès. Situé au cœur de la réserve naturelle des Nouragues, ce dispositif est composé de trois pylônes de 45 mètres de haut et situés aux sommets d'un triangle équilatéral de 185 mètres de côté. Un système de câbles installé entre ces pylônes permet de déplacer une nacelle sur une superficie de 1,5 hectare et, verticalement, du sol au sommet de la canopée. Les connaissances sur cette strate de l'écosystème manquent. Copas fournit une opportunité sans précédent de faire avancer les savoirs sur la biodiversité et le fonctionnement de l'écosystème : relations interspécifiques, dialogue chimique entre les plantes, échanges gazeux forêt-atmosphère, etc. Ces données sont aussi fondamentales pour comprendre le rôle des forêts dans le changement climatique et leur capacité d'adaptation. L'académicien Alain Pavé a été l'un des principaux responsables de ce projet.

Jérôme Chave, directeur de recherche au CNRS, directeur scientifique de la station des Nouragues et du Labex Ceba (Centre d'étude de la biodiversité amazonienne), montre l'utilisation du dispositif. Assis dans la nacelle, il vient de décoller, va s'élever jusqu'à 40 m, plonger dans la canopée et redescendre un quart d'heure après. © Copas.

# Éthique

## > AXES

La commission a poursuivi en 2014 sa réflexion et son action à un moment où le sens même de la vie humaine est questionné par un développement des technologies de plus en plus rapide ouvrant des horizons de possibles plus larges que jamais.

## > EN 2014

La commission a auditionné, lors de ses réunions de travail :  
– en janvier, Thierry Magnin, tout à la fois scientifique, philosophe et théologien, a présenté plusieurs manières de mener un questionnement éthique, en insistant sur la diversité des démarches, des niveaux de recherche – de l'approche coût/bénéfice à l'interrogation sur les finalités de l'action humaine –

et des méthodes – prospective, *crowd ethics*, etc. ;

– en septembre, Serge Tisseron a présenté un exposé sur les avantages et les dangers de l'interaction homme-machine. Parmi les points positifs, on peut noter la facilitation des apprentissages. Néanmoins les dangers sont nombreux : susciter une empathie excessive pour le robot, oublier la connexion à internet des robots d'assistance, remplacer l'humain dans des relations affectives...

## PERSPECTIVES

**Considérant qu'une de ses responsabilités est d'animer des débats citoyens, la commission a centré ses efforts sur l'organisation d'une réunion ouverte au public.**

**Après une réflexion approfondie, trois thèmes ont été choisis :**

- à la suite de la collecte massive, de l'analyse et de l'utilisation des données individuelles : de quelle connaissance dispose-t-on sur chaque personne, qui peut l'utiliser et comment, quels sont les enjeux essentiels ?
- les robots apparaissent de plus en plus efficaces pour remplacer ou accompagner l'homme : quelles conséquences sur le monde du travail, sur les savoir-faire traditionnels et sur notre environnement matériel et affectif ?
- la capacité d'analyser et de modifier le génome humain s'est développée : une personne est-elle réductible à son génome ? Si tel n'est pas le cas, quelles conséquences peuvent avoir pour l'homme l'analyse ou la modification de son génome ?

## LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Louis Dubertret. **Secrétaire scientifique :** Hervé Dissaux puis Sébastien Broca.

**Académiciens :** Yves Bamberger, Pierre-Étienne Bost, Alain Michel Boudet, Jean-Pierre Dupuy, Pierre Feillet, Bruno Jarry, François Lefaudeux, Thierry Magnin, Dominique Peccoud, Hélène Ploix et Gérard Sabah.

# Mobilité et transport

## > AXES

La commission traite essentiellement du « système transport » et de ses composants : véhicules, infrastructures, mobilité individuelle, transport de personnes et de marchandises, logistique globale. Récemment, les thèmes abordés ont été les transports de marchandise (cf. rapport *Fret*), la mobilité multimodale intelligente (cf. initiative 2 MI) et le véhicule du futur (cf. rapport *Véhicule du futur*). Ces trois thèmes sont consultables sur le site de l'Académie des technologies.

## > EN 2014

L'industrie – et l'industrie française en particulier – souffre de coûts logistiques

en constante augmentation, qui font apparaître les limites du modèle de production délocalisé à l'échelle mondiale. L'industrie automobile est touchée, au même titre que d'autres industries. La commission juge donc opportun d'éclairer les évolutions futures de la chaîne d'approvisionnement industrielle, en lien avec les problématiques de renaissance du tissu industriel et de transition énergétique. Dans le prolongement du rapport sur le *Fret* paru en 2009, la commission a donc travaillé sur la logistique. Elle a aussi assuré la promotion de ses travaux antérieurs (initiative mobilité multimodale intelligente pour les investissements d'avenir, point sur

l'expérimentation du véhicule hybride de Strasbourg...) et participé aux travaux préliminaires de la Stratégie nationale de recherche (p. 25) et de la *Fabrique des vocations* (p. 22). Les membres de la commission ont publié sur les sujets relatifs aux infrastructures de transport. Ils ont aussi participé à la conférence ministérielle périodique pour le fret ferroviaire.

## PERSPECTIVES

**Après avoir auditionné en 2014 des spécialistes de la Supply chain, la commission a comme objectif, en 2015, de finaliser un rapport sur le sujet.**

## LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Olivier Maurel. **Secrétaire scientifique :** Virginie Boutueil.

**Académiciens :** Pierre Castillon, François de Charentenay, Michel Frybourg, Claire Martin, Paul Parnière, Marc Pélegrin, Émile Quinet, Yves Ramette, Jean-Claude Raoul, Alain Thauvette, Roland Vardanega.

# Recherche, innovation, technologies, emploi

## > AXES

La commission se consacre volontairement à l'innovation dans les PME (petites et moyennes entreprises) et les ETI (entreprises de taille intermédiaire). Ce sujet, peu ou mal étudié, représente une part importante de l'activité économique de notre pays.

## > EN 2014

La commission a finalisé une communication sur *PME, le moment d'agir : pour un « small business act » à la française*. Cette étude met en exergue les freins qui empêchent le développement de l'innovation dans les PME. Les propositions s'articulent autour de trois grands messages :

permettre aux PME et ETI d'accéder au financement et simplifier les contraintes administratives et financières ; développer une culture de l'entrepreneuriat pour inciter à la création de PME et les protéger dans leur phase de croissance ; sécuriser l'innovation des PME et ETI en amont (pistes pour éliminer les freins à l'innovation) et en aval (exploitation industrielle et commerciale). Ce texte a été inclus dans le *Recueil d'analyses spécifiques* sur lequel s'appuie le rapport *La renaissance de l'industrie* (p. 24).

La commission a publié *Innovation et développement dans les PME et les ETI* dans la revue des anciens élèves de l'École polytechnique. Elle a organisé

la séance sur l'*Innovation ouverte* (p. 43) ainsi que le colloque sur *Propriété intellectuelle et transferts de technologies : quels impacts économiques ?* à Strasbourg en octobre 2014. Enfin, le 16 octobre, elle a présenté ses travaux à la réunion nationale des ingénieurs et scientifiques de France à La Ciotat et a été auditionnée lors des Assises de l'entrepreneuriat.

## PERSPECTIVES

**La commission a lancé un nouveau groupe de travail sur l'innovation ouverte dans les PME et ETI. L'objectif est d'observer comment ces entreprises s'emparent de cette nouvelle approche.**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Christian Brevard. **Secrétaire scientifique :** Serge Bercovici.

**Académiciens :** Pierre Bourlioux, Alain Bravo, Michel Courtois, Yves Farge, Hervé Gallaire, Antoine Gaset, Pierre Lamicq et Bernard Tramier.

# Société et technologies

## > AXES

La technologie est un fait social : une invention ne devient technologie que si la société se l'approprie. La commission a pour objectif, d'une part, d'explorer cette relation et, d'autre part, d'aider les différents groupes de travail, les commissions et l'ensemble de l'Académie à prendre en compte dans leurs travaux cette dimension sociale de la technologie.

## > EN 2014

La commission a procédé à une dizaine d'auditions en vue de préparer

le séminaire annuel sur *L'appropriation des technologies* (p. 21). Quelques messages clés sont à retenir.

La technologie génère des objets aux usages souvent imprévisibles.

Au lieu d'interdire les objets, il s'agit d'en réguler les usages. Ces usages, en retour, font évoluer les objets et leur technologie. L'imaginaire joue un rôle important dans cette cogénération des technologies, car il faut imaginer avant de faire. Les TIC (technologies de l'information et de la communication) constituent une rupture qu'il conviendrait de penser davantage.

Elles induisent des transformations profondes de la société comme, par exemple, la brisure du modèle centralisateur jacobin ou l'économie de la contribution.

## PERSPECTIVES

**La commission abordera des sujets particulièrement critiques : les TIC et l'exercice de la démocratie et de la gouvernance en général ou encore l'appropriation des technologies dans des domaines culturellement investis comme l'alimentation, la santé ou la procréation.**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Yves Farge. **Secrétaires scientifiques :** Arnaud Benedetti et Paul Rigny.

**Académiciens :** Alain Berthoz, Edwige Bonnevie, Pierre-Étienne Bost, Christian Brevard, Thierry Chambolle, Jean-Michel Charpin, Bernard Chevassus-au-Louis, Louis Dubertret, David Edwards, Marion Guillou, Armand Hatchuel, Catherine Langlais, Jacques Lesourne, Jean-Pierre Mohen, Gérard Payen, Antoine Picon, Hélène Ploix, Alain Poupidon, Émile Quinet, Jean-Claude Raoul, Gérard Sabah et Christian Saguez.





## Technologies et développement dans les pays les moins avancés (PMA)

### > AXES

Les travaux de la commission se consacrent au développement des technologies dans les pays les moins avancés. Nombre de ses membres ont une grande compétence dans le domaine de la coopération.

### > EN 2014

La commission s'est rapprochée du Groupe inter-académique pour le développement (GID, p. 64) afin de lui apporter son support. D'autre part,

elle souhaite engager des coopérations avec les autres commissions thématiques pour que celles-ci prennent en compte dans leurs travaux le développement des technologies dans les pays les moins avancés. Elle ambitionne aussi de créer des groupes de travail partagés avec les commissions.

Dans cet esprit, la commission s'est réunie avec la commission énergie et changement climatique sur les besoins spécifiques des PMA dans le domaine de l'énergie.

### PERSPECTIVES

**La création d'un groupe de travail sur la contribution des technologies de l'information et de la communication (TIC) au développement des pays les moins avancés est en cours. Ce thème sera repris par le GID dans le cadre de ses actions en Afrique subsaharienne.**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Thierry Chambolle.

**Académiciens :** Sigrid Avrillier, Pierre-Étienne Bost, Henri Carsalade, François de Charentenay, Patrice Courvalin, Nicolas Curien, Patrice Desmarest, Esther Duflo, Pierre Feillet, Gabrielle Gauthey, François Guinot, Bruno Jarry, Hervé Machenaud, Yves Maigne, Michel Meyran, Dominique Peccoud, Claudine Schmid-Lainé, Jean-Marie Severino et Mohamed Smani.



# Technologies de l'information et de la communication (TIC)

## > AXES

La commission TIC rassemble les membres de l'Académie concernés par les technologies de l'information et de la communication, en particulier l'informatique et le numérique.

## > EN 2014

La commission a achevé son étude sur le *Big Data*. Le rapport intitulé *Big Data : un changement de paradigme peut en cacher un autre* analyse les enjeux de compétitivité pour la France ainsi que la nature disruptive des technologies et des méthodes pour traiter des données massives.

Un rapport et une communication ont été publiés début 2014 traitant respectivement de l'impact des TIC sur la consommation d'énergie à travers le monde et du *Rôle de la technologie et de la pratique dans l'enseignement de l'informatique*.

La commission a participé à la mise en place de la conférence *Frontiers of Engineering*, co-organisée par l'Académie américaine d'ingénierie (NAE) et Euro-CASE, qui s'est tenue à Seattle du 9 au 12 novembre 2014.

## PERSPECTIVES

**La commission entame un cycle de réflexion sur l'acceptabilité sociétale des TIC. Ses membres ont souhaité se concentrer sur le thème du retour de l'intelligence artificielle. La montée en puissance des robots et de l'intelligence artificielle est en effet une des causes d'inquiétude provoquées par les TIC, jugées responsables de la destruction des emplois. Le programme d'auditions fait la part belle aux sociologues, pour tenter de comprendre les craintes et la fascination qu'engendrent les technologies numériques auprès de nos concitoyens.**

## LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Yves Caseau. **Secrétaires scientifiques :** Alain Brenac et Vincent Joubert.

**Académiciens :** Laurent Alexandre, Hervé Arditty, Yves Bamberger, Maurice Bellanger, Alain Bensoussan, Gérard Berry, Danièle Blondel, Alain Bravo, Pierre Castillon, Leonardo Chariglione, Philippe Coiffet, Alain Costes, Jean-Paul Coudreuse, Nicolas Curien, Christian Desmoulins, Marko Erman, Olivier Faugeras, Michel Frybourg, Hervé Gallaire, Erol Gelenbe, Georges Grunberg, Pierre Haren, Jean-Charles Hourcade, Daniel Kaplan, Jean Kovalevsky, Jean Krautter, Jacques Lenfant, Bertrand Meyer, Alain Mongon, Michel Neuve-Église, André Pineau, Alain Pouyat, Jean-Claude Raoul, Gérard Roucairol, Gérard Sabah, Christian Saguez, Claudine Schmidt-Lainé, Joseph Sifakis, Erich Spitz, Pierre Tournois et Pascal Viginier.



## BIG DATA

Le *Big Data* représente une vraie révolution informatique. Sa maîtrise est un enjeu majeur de compétitivité pour les entreprises. Elle permet en effet une nouvelle proximité dans la relation des entreprises avec leurs clients. Il devient fondamental d'utiliser ces nouveaux outils pour prendre place dans la compétition mondiale avec les entreprises stars de l'internet, en particulier nord-américaines.

Pour les entreprises, le *Big Data* est une rupture. L'analyse des données et l'utilisation des méthodes statistiques se fondent désormais sur une approche systémique et des cycles réactifs courts. Le *Big Data* représente également une nouvelle façon de programmer, à la fois massivement parallèle et centrée sur les données.

La commission estime que le *Big Data* est un enjeu majeur pour les pouvoirs publics et les entreprises françaises. Ces changements de paradigme méritent une prise de conscience et un fort accompagnement en termes de formation.

# Technologies et santé

## > AXES

La commission identifie et analyse les domaines pour lesquels l'apparition de nouvelles technologies est susceptible de modifier significativement la santé humaine. En liaison avec les autres commissions (biotechnologies, TIC, société et technologies), elle se préoccupe de l'impact sociétal, économique et éthique de ces nouvelles technologies.

## > EN 2014

Médecine personnalisée et médecine prédictive constituent des enjeux scientifiques, technologiques et éthiques.

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. Ces sujets ont fait l'objet d'une séance ouverte au public à la Cité des sciences et de l'industrie, le 12 février 2014 : *Votre destin est-il inscrit dans vos gènes ? L'avenir de la médecine prédictive*. Dans cette même perspective, un groupe de travail,

conduit avec la commission biotechnologies et en collaboration avec l'Académie de médecine, s'intéresse aujourd'hui au séquençage du génome, à ses prolongements bio-informatiques et à ses applications.

## PERSPECTIVES

**En relation avec la commission urbanisme et habitat, une étude est en cours sur les impacts du numérique sur les territoires pour l'accès aux soins et ses conséquences sur la santé.**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Pierre-Étienne Bost.

**Académiciens :** Alain Michel Boudet, Jacques Caen, Bernard Dugeras, Michel Delaage, François Guinot, Bruno Jarry, Pierre Perrier, Alain Pompidou, Joseph Puzo, Jean-Claude Raoul, Christian Saguez et Erich Spitz.

# Urbanisme et habitat

## > AXES

La commission étudie les apports des technologies au développement et à la rénovation des territoires urbanisés.

## > EN 2014

Le numérique offre de nouvelles opportunités aux territoires. La commission, en collaboration avec des experts de stature internationale, a identifié les nouvelles technologies qui contribuent à réinventer l'espace urbain. Puis, elle a pensé une boîte à outils à destination des territoires leur permettant d'adapter ces innovations à leur spécificité. Des contacts ont été

pris à Nice et Rennes pour mettre en pratique cette action stratégique (*Le numérique au service des territoires urbanisés*, p. 28) avec les élus politiques et les représentants des chambres de commerce et d'industrie. D'autre part, le forum franco-chinois sur l'urbanisation et le développement durable, organisé par l'Académie chinoise d'ingénierie (CAE) et l'Académie du design et du planning urbain, avec l'appui de l'Académie des sciences, a vu l'intervention de sept membres de l'Académie des technologies : Yves Bamberger, Anthony Béchu, Catherine Bréchnignac, François Guinot,

Jean-Claude Raoul, Bernard Saunier et Bernard Tardieu.

## PERSPECTIVES

**La mise au point d'une méthodologie à proposer aux agglomérations qui souhaitent participer à l'action *Le numérique au service des territoires urbanisés* s'achève en 2015. Une présentation globale devant les chambres de commerce et d'industrie est prévue.**

**En 2015, la commission technologies et développement dans les PMA étudiera la possibilité de mener cette action dans certains pays les moins avancés.**

### LES MEMBRES DE LA COMMISSION (2014-2015)

**Président :** Jean-Claude Raoul.

**Académiciens :** Paul Andreu, Pierre Castillon, Jean-Pierre Causse, Marie-Lise Chanin, François de Charentenay, Bernard Decomps, Jean Dhers, Yves Farge, Michel Frybourg, Pierre-Noël Giraud, Bruno Jarry, Pierre Lamicq, François Lefaudeux, Yves Maigne, Alain Mongon, Marc Panet, Dominique Peccoud, Alain Pouyat, Émile Quinet, Bruno Revellin-Falcoz, Gilbert Ruelle, Bernard Saunier, Bernard Tardieu, Jean-Paul Teyssandier, Pierre Veltz et Michel Virlogeux.



# ACTIONS STRATÉGIQUES

---

Les actions stratégiques permettent de capitaliser sur l'ensemble des connaissances, des savoir-faire et des expériences des académiciens pour traiter des questions d'intérêt national où la technologie joue un rôle primordial.

À l'heure où la France cherche à relancer son industrie, l'Académie a pensé les conditions de son déploiement lors de son séminaire annuel. Convaincue que la renaissance de l'industrie passe par l'appropriation des technologies, des académiciens et des experts ont analysé le processus de leur assimilation par le plus grand nombre. Dans le même temps, quatre actions stratégiques ont progressé. Toutes ont pour mission de définir les forces et les faiblesses de notre pays et de promouvoir la technologie comme levier de la transformation de la France.

# L'appropriation des technologies par la société

À la fin de l'année 2013, l'Académie a lancé une réflexion sur l'appropriation des technologies par la société. Ce terme d'appropriation recouvre des processus multiples et peut faire l'objet de visions très diverses. Le texte ci-dessous résume le cadrage qui a été proposé en février 2014 pour lancer cette réflexion.

Les techniques, outils et technologies utilisés par l'homme sont souvent présentés et perçus comme des objets qui, certes, améliorent ses conditions de vie, mais qui lui demeurent extérieurs. Il entretiendrait vis-à-vis d'eux des relations facultatives, temporaires et, somme toute, « superficielles ». Une telle vision s'accompagne d'une représentation « cosmologique » qui distingue et hiérarchise nettement le monde des « êtres » et celui des « choses ».

Face au débat sur une nouvelle technologie, l'attention des technologues tend à se porter sur

l'objet et ses imperfections éventuelles, d'où l'idée que le débat cesse si on parvient à « perfectionner » l'objet. Cette vision ne conduit pas non plus à poser la question de la responsabilité des producteurs de technologies : les objets naissent neutres, ce sont leurs utilisateurs qui portent la responsabilité de leur utilisation et des conséquences qui en découlent.

Dans une telle conception, la notion d'appropriation est similaire à la notion d'utilisation, ou « d'adoption ». Il convient seulement d'expliquer comment « bien utiliser » l'objet, en l'accompagnant d'indications pour décharger la responsabilité du producteur

en cas de « mauvaise » utilisation.

Pour poser une réflexion plus globale sur les relations entre les sociétés et les technologies, il faut considérer que la question de l'adoption des objets et services produits par ces dernières ne constitue, en fait, que l'une des phases d'un cycle dans lequel on peut identifier, outre l'adoption au sens strict – c'est-à-dire la décision d'utiliser l'objet –, deux autres processus, que nous qualifierons de « conception-innovation » et « d'assimilation ».

Le processus de « conception-innovation » va voir des individus ou des groupes concevoir et produire, à partir de leur connaissance et



## Regarder la vidéo

SERGE TISSERON *Numérique : les enfants découvrent un monde réversible*

## LES ACTIVITÉS MENÉES AUTOUR DE CE THÈME

La réflexion a été lancée par un texte de cadrage proposé par Bernard Chevassus-au-Louis et présenté en séance plénière en février 2014. Chaque mois, une audition de spécialistes – historiens des techniques, philosophes, sociologues, psychologues, spécialistes du design, neurobiologistes – a été organisée par la commission société et technologies (p. 16) et ouverte à tous les académiciens. Les experts auditionnés ont été invités à rédiger des contributions qui seront publiées dans un ouvrage à paraître en 2015.

En complément, le séminaire annuel de l'Académie d'octobre 2014 a été consacré à ce thème. L'ensemble de ces travaux donnera lieu à un avis de l'Académie qui sera finalisé début 2015.





de leur usage de produits existants, de nouveaux biens et services, voire de nouvelles technologies. Entre le processus de « conception-innovation » et le processus d'adoption se situe cependant un processus essentiel, que nous qualifions « d'assimilation ». Il s'intéresse aux profondes influences qu'ont les technologies sur les individus. En inventant et en manipulant techniques et outils, l'homme se façonne, se modifie en profondeur, y compris dans son anatomie, sa physiologie, sa psychologie et son langage. Si les deux autres processus de ce cycle – adoption et « conception-innovation » – ont fait l'objet de nombreuses études, en particulier pour comprendre des questions « d'acceptabilité » (c'est-à-dire souvent de refus) de certaines technologies ou pour chercher comment stimuler les activités d'innovation, ce processus « d'assimilation » semble avoir été moins exploré, alors qu'il pose des questions spécifiques et en partie nouvelles. Il invite en particulier à repenser la notion de responsabilité des innovateurs. C'est donc autour de lui qu'a été centrée la réflexion de l'Académie sur l'appropriation des technologies.

#### INTERVENANTS DU SÉMINAIRE

**Académiciens :** Alain Berthoz, Pierre-Étienne Bost, Alice Dautry, Yves Farge, Pierre Feillet, Claudie Haigneré, Étienne Klein, Alain Pouyat, Bruno Revellin-Falcoz et Roland Vardanega.

**Experts extérieurs :** Dominique Boullier, Serge Braun, Alain Cadix, Jean-Louis Fréchin, Pascal Griset, Pascale Hebel, Pascal Le Masson, François Loos, Jean-Louis Migeot, Brigitte Munier-Temime, Michel Puech, Valérie Schafer, Bernard Stiegler, Serge Tisseron et Catherine Vergely.

#### GROUPE DE TRAVAIL

**Académiciens :** Bernard Chevassus-au-Louis, Yves Farge et Étienne Klein.

**Secrétaire scientifique :** Arnaud Benedetti. **Expert extérieur :** Paul Rigny.



## La Fabrique des vocations scientifiques et technologiques

Le 1<sup>er</sup> octobre 2013, l'Académie des technologies en partenariat avec l'IESF (Ingénieurs et scientifiques de France), l'Apec et le Cefi (Centre d'études sur les formations et l'emploi des ingénieurs) lançait la Fabrique des vocations. L'initiative entend guider élèves et professionnels dans leur choix de carrière scientifique et technique. L'année 2014 a été consacrée à l'analyse de certaines filières industrielles.

#### > RETOUR SUR LES GRANDES LIGNES DE LA FABRIQUE DES VOCATIONS

La Fabrique des vocations se consacre au rapprochement des acteurs de l'industrie nationale – entreprises, services publics ou privés, artisanat – et de l'ensemble des talents en cours de formation ou de



reconversion. L'ambition : unir les efforts afin de relever les défis scientifiques, techniques et organisationnels suscités par le contexte économique et social à l'échelle locale, régionale, nationale et mondiale.

Il s'agit de contribuer à un processus gagnant-gagnant : gagnant pour les entreprises à la découverte de talents qualifiés ; gagnant pour les individus porteurs de compétences et d'expériences.

Le choix de la Fabrique des vocations de modeler la présentation de l'industrie française sur les filières stratégiques industrielles définies par le Conseil national de l'industrie (CNI) s'est révélé payant. Le président du CNI a associé l'un des académiciens acteurs de la Fabrique des vocations à l'un de ses groupes de travail dédié aux compétences et à l'emploi. Forte de sa composition à dominante industrielle, l'Académie est bien placée pour apprécier les technologies matures ou émergentes ainsi que des organisations porteuses d'innovations. En revanche, il fallait compléter son expertise en matière de recrutements, de carrière

et d'emplois. Cette fonction a été dédiée à l'Apec. En matière d'éducation et de formation en science et technologie, l'expertise est apportée par les IESF et le Cefi. C'est ainsi qu'est né le partenariat, encouragé par la prise en considération de l'intérêt du projet par le Commissariat général à l'investissement et l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU).

Les étapes du dispositif sont les suivantes :

- définir le périmètre de la filière – fonction de production et de service – et ses paramètres caractéristiques (recrutements, emplois, chiffre d'affaires et poids relatif de la filière dans le monde) ;
- organiser les acteurs, la localisation sur le territoire national, les implantations et les principaux partenaires à l'étranger, les pratiques de recrutement et de carrière ;
- susciter des vocations en présentant aux futurs diplômés des défis scientifiques, technologiques ou d'organisation de la production ;
- transmettre aux talents le goût de l'aventure et du terrain : stages, formation en alternance et apprentissage, activité de recherche du type Cifre (conventions industrielles de formation par la recherche).

La validité du modèle est testée auprès d'un panel d'entreprises réunies au sein d'un comité d'expertise *ad hoc* de chaque filière, puis par une consultation des « prescripteurs » (enseignants, médias...).

## > ÉVÉNEMENTS

Après une première synthèse critique de la filière aéronautique, la Fabrique des vocations a largement engagé une réflexion sur les éco-industries en produisant une analyse de trois sous-filières : l'eau, les énergies renouvelables et le recyclage des déchets.

### GRUPE DE TRAVAIL

**Pilote :** Bernard Decomps.

**Académiciens :** Alain Bravo, Thierry Chambolle, Yannick d'Escatha, Michel Laroche, Norbert Lartigue, Yves Lévi, Olivier Maurel, Alain Pavé et Pierre Perrier.

**Chargés de mission :** Wolf Gehrisch, Élisabeth Caze et Alain Bamberger.

**Expert extérieur :** François Decomps.



### Regarder la vidéo

GÉRARD ROUCAIROL *La technologie dans l'enseignement*

# La renaissance de l'industrie par la technologie



**Au printemps 2014, le rapport *La renaissance de l'industrie par la technologie* paraissait. Présentée lors de la conférence de presse le 18 septembre, cette publication en forme de plaidoyer pour l'industrie a été présentée au cabinet du président de la République le 24 novembre.**

L'industrie est indispensable au bien-être, à la cohésion et à la souveraineté de notre pays. Sans industrie, la France, faiblement dotée en matières premières et sources d'énergie, est incapable d'équilibrer sa balance commerciale et s'endette. Si certains secteurs industriels s'étiolent, des savoir-faire collectifs qu'il faut plusieurs décennies pour constituer disparaîtront, rendant un rebond ultérieur beaucoup plus problématique. Pour redevenir suffisamment compétitives, les entreprises françaises doivent monter en gamme :

- concevoir des produits innovants, des procédés performants et des services associés pour garantir un haut niveau de qualité et une offre adaptée à des exigences diverses ;
- viser l'excellence opérationnelle dans toutes les fonctions de l'entreprise ;
- mettre en place une organisation agile grâce à une large délégation des décisions à des responsables locaux suffisamment qualifiés pour saisir des opportunités et s'adapter aux évolutions imprévues.

Pour rassembler les ressources nécessaires, les entreprises peuvent s'appuyer sur un écosystème avec lequel elles auront établi des relations de coopération efficaces. Celui-ci devra être constitué d'un réseau de compétences, de produits et de services complémentaires,



géographiquement proches ou non, ainsi que d'utilisateurs exigeants participant à la définition et à la conception des produits et services dont ils souhaitent disposer. Pour attirer les compétences dont elles ont besoin, les entreprises doivent offrir des opportunités d'évolution à leur personnel et une formation permettant une grande autonomie. Les pouvoirs publics soutiennent la compétitivité de leur territoire en favorisant l'émergence de ces écosystèmes, en veillant au développement des compétences

(par une formation qui développe le goût de l'exploration, du travail en équipe, des réalisations concrètes) ; des connaissances (par l'accès à une recherche publique de qualité, ouverte aux collaborations avec les entreprises) ; des infrastructures de transport et de communication. Ils peuvent définir un cadre réglementaire et fiscal favorable et stable qui encourage l'investissement dans des projets industriels. Au-delà de ce climat général favorable, fondé sur la prise de conscience collective de l'importance du développement des entreprises pour

le bien-être commun, les pouvoirs publics peuvent stimuler l'innovation et le développement industriel dans quelques domaines où le simple jeu du marché ne permettra pas de conserver ou de reprendre l'avantage, en s'appuyant sur de nouveaux usages pour rattraper nos retards ou consolider nos atouts.

Le rapport est complété par un recueil d'analyses spécifiques discutant les opportunités liées à de nouveaux besoins, de nouveaux usages et de nouvelles opportunités technologiques.

#### GROUPE DE TRAVAIL

**Pilote et rapporteur :** Thierry Weil. **Secrétaire scientifique :** Gérard Séné.

**Coordination :** Olivier Appert, Christian de Boissieu, Alain Bravo, Alain Bugat, Pierre Castillon, Thierry Chambolle, François de Charentenay, Bernard Daugeras, Pierre Lamicq, Michael Matlosz, Pascal Morand, Jean-Claude Raoul, Erich Spitz.

**Contributeurs :** Pierre-Étienne Bost, Bernard Decomps, Yves Caseau, Michel Courtois, Marko Erman, Yves Farge, Pierre Feillet, Armand Hatchuel, Pierre Monsan, Roger Pellenc, Alain Pompidou, Marc Roquette, Gérard Roucairol, Germain Sanz, Daniel Thomas †, Bernard Tramier et Roland Vardanega.

**Chargée de mission :** Élisabeth Caze.

## Stratégie nationale de recherche (SNR)

**La Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRl) a fait appel à l'Académie des technologies pour assurer le pilotage méthodologique de la SNR. En 2014, l'Académie a établi un état des lieux, élaboré une stratégie méthodologique et analysé les priorités-actions de la future SNR.**

La SNR a comme objectif de permettre à la recherche française de répondre à dix défis scientifiques, technologiques et sociétaux des décennies à venir. Son élaboration fait appel à la communauté scientifique, universitaire et au monde socio-économique. Elle a pour instance décisionnelle un Conseil stratégique de la recherche (CSR), institué pour proposer au gouvernement les grandes orientations de l'agenda

stratégique pour la recherche, le transfert et l'innovation, et pour participer à l'évaluation de leur mise en œuvre.

Un comité opérationnel (ComOp), présidé par le directeur général pour la recherche et l'innovation, a été chargé de préparer les travaux du CSR et, en tant que de besoin, d'assurer la coordination interministérielle sur l'élaboration des différentes composantes de l'agenda stratégique. Les membres permanents du ComOp sont les départements ministériels concernés, les alliances thématiques, le CEA, le Cnes, le CNRS, les Conférences de l'enseignement supérieur, l'Agence nationale de la recherche, le Commissariat

général à la stratégie et à la prospective, le Commissariat général à l'investissement, la délégation interministérielle à l'intelligence économique, Bpifrance Innovation, l'association des instituts Carnot ainsi que deux pôles de compétitivité et deux industriels, représentés par leurs hauts responsables. C'est dans ce cadre que la DGRl a adressé une lettre de mission aux présidents de l'Académie des technologies et de l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT). La mission propre de l'Académie est d'assurer le pilotage méthodologique de l'élaboration de la stratégie. Les travaux ont été organisés en trois phases.



### Phase I : état des lieux

Fin 2013, la DGRI a souhaité que l'Académie contribue à l'analyse comparée des propositions issues des cinq grandes alliances nationales pour la SNR.

### Phase II : élaboration de la stratégie

Au total, 360 experts (dont un tiers issu du secteur privé) ont participé aux travaux de dix ateliers. Chaque atelier a eu pour mission de faire émerger, par défi socio-économique, quatre grandes priorités de recherche. Le rôle de l'Académie a été d'assurer l'accompagnement méthodologique du processus d'élaboration. Son expertise a permis de contribuer à l'organisation des dix ateliers-défis. Elle a aussi contribué à structurer la réflexion des ateliers.

### Phase III : analyse (forces, faiblesses, opportunités, menaces) des dix priorités-actions

L'Académie a réalisé une analyse SWOT (Strengths-forces, Weaknesses-faiblesses, Opportunities-opportunités, Threats-menaces) de chacune des dix priorités-actions issues des ateliers et validées par le ComOp. Ces forces scientifiques et économiques ont été analysées au regard des programmes européens dont Horizon 2020 – le programme européen pour la recherche et le développement relatif à la période 2014-2020.

### > CALENDRIER

De janvier à mars 2014, des questions génériques conçues par l'Académie ont été soumises aux ateliers pour les aider à mener les travaux. Les sept questions posées sont les suivantes : spécificités du défi, notamment bénéfices économiques et sociaux ; place des sciences humaines et sociales ; interdisciplinarité et questions transverses ; moyens à envisager pour la mise en œuvre ; interaction avec les autres processus stratégiques ; atouts et faiblesses français (scientifiques, technologiques, sociaux, industriels) ; feuille de route : instruments et calendrier.

De janvier à avril 2014, l'Académie, représentée par son délégué général, Alain Bravo, a accompagné le processus d'élaboration de la nouvelle SNR.

En août 2014, composés en fonction des compétences requises, dix groupes d'académiciens, ont réalisé les analyses SWOT.

Le 10 septembre 2014, l'Académie a livré ses analyses SWOT. Elles ont été intégrées dans le rapport final de la DGRI au CSR.

### GROUPE DE TRAVAIL

**Pilote :** Alain Bravo.

**Académiciens :** Yves Bamberger, Pierre-Étienne Bost, Yves Caseau, Louis Dubertret, Bruno Dubost, Yannick d'Escatha, Yves Farge, Erol Gelenbe, Bruno Jarry, Catherine Langlais, Olivier Maurel, Pierre Monsan, François Mudry, Alain Pavé, Pierre Perrier, André Pineau, Jean-Claude Raoul, Gérard Roucairol, Gilbert Ruelle, Christian Saguez, Germain Sanz et Erich Spitz.

**Expert extérieur :** Serge Bercovici.



# Contribution au débat national sur l'énergie

**Le débat national sur la transition énergétique a été mis en place par le gouvernement dès 2012 avec ses trois volets – national, local, citoyen. Dans ce contexte, l'Académie des technologies a consigné ses premières réflexions dans un document adopté en mars 2013.**

Les messages clés sont les suivants :

- la transition énergétique doit concilier trois objectifs majeurs et en partie antagonistes : indépendance énergétique et équilibre de la balance commerciale, économie du système énergétique et création d'emplois, réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- la maîtrise de la demande énergétique est un objectif essentiel, aussi important que l'adaptation des moyens de production, démarche trop souvent privilégiée dans le passé. Elle passe notamment par le lissage des pointes de demande en électricité qui devrait permettre de réduire les investissements à venir ;
- la diminution, jusqu'en 2025 et 2050, des trois principaux postes de consommation d'énergie en France (industrie, transports, ville et habitat) relève de logiques très différentes, mais dont la somme pourrait atteindre -15% en 2025 et -33% en 2050 ;
- on doit distinguer, parmi les énergies renouvelables (EnR), celles qui présentent un caractère intermittent et aléatoire (éolien, solaire) et celles qui sont permanentes (hydroélectricité, biomasse, géothermie, etc.). Les EnR intermittentes doivent faire l'objet de solutions spécifiques : réseaux, dispositifs de stockage, recours à d'autres sources mobilisables rapidement, gestion de la demande... d'où un impact fort sur le prix de l'électricité ;
- en matière d'EnR non intermittentes, il faut souligner que la biomasse est une source d'énergie renouvelable majeure, car la France dispose de potentialités considérables et sous-

exploitées par rapport à ses voisins européens. Dans cet esprit, le développement des réseaux de chaleur et la récupération des chaleurs « fatales » est aussi important.

Ces réflexions montrent qu'une vision systémique est indispensable. Elles ont été adressées au ministère de l'écologie le 22 avril 2013. Elles ont été suivies par l'envoi, en février 2014, d'une réponse à la consultation nationale sur l'évolution des mécanismes de soutien aux installations sous obligation d'achat (éolien et solaire photovoltaïque) ; puis d'une participation à l'étude commandée par quatre ministres à trois conseils généraux : CGEDD (Conseil général de l'environnement et du développement durable), CGEET (Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies), IGF (Inspection générale des finances) sur la prospective de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables. Mais la contribution la plus importante en 2014 a été la tenue d'une séance exceptionnelle de l'Académie, le 12 juin, sur le sujet plus général de la stratégie énergétique française. Après la présentation des travaux en cours de la commission énergie et changement climatique, l'Académie s'est préoccupée de l'ajustement de la consommation énergétique et des calculs d'efficacité économique de l'énergie. Plus précisément, des thèmes majeurs de réflexion ont été identifiés :

- la nouvelle relation entre énergie et territoire et le rôle des réseaux avancés (*smart grids*) de transport et de distribution de l'énergie ;
- le devenir du nucléaire, fondamental pour l'électricité nationale ;
- l'intermittence de certaines énergies renouvelables, soulignée par l'Académie en 2013, et dont il faut continuer à tirer les conséquences, de même que les atouts des énergies renouvelables non intermittentes.

D'une manière générale, l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre et le coût du carbone doivent être mieux pris en compte, notamment dans la future réglementation thermique des bâtiments pour laquelle l'Académie a émis un avis le 12 novembre 2014 (p. 33).

Enfin, cette réflexion d'ensemble de l'Académie des technologies sur la transition énergétique s'incarne tout entière dans l'effort conjoint qu'elle mène avec l'Académie des sciences et les deux académies allemandes homologues pour contribuer à une stratégie européenne commune et préparer la prochaine conférence internationale sur le climat (Paris, décembre 2015).

## GROUPE DE TRAVAIL

**Pilote :** Bernard Tardieu.

**Secrétaire scientifique :** Jean Denègre.

**Académiciens :** Jean-Claude André, Yves Bamberger, Christian Bordé, Alain Boudet, Alain Bravo, Alain Bugat, Sébastien Candel, Yves Caristan, Pierre Castillon, Jean-Pierre Causse, Thierry Chambolle, François de Charentenay, Jean-Michel Charpin, Denis Clodic, Bernard Decomps, Goëry Delacôte, Jean Dhers, Yannick d'Escatha, Bernard Estève, Jean-Louis Étienne, Yves Farge, Marc Florette, Michel Frybourg, Hervé Gallaire, Pierre Galle, Antoine Gaset, Gérard Grunblatt, Robert Guillaumont, Michel Hug, Bruno Jarry, Jean de Kervasdoué, Pierre Lamicq, Michel Laroche, Jacques Lesourne, Jacques Lukasik, Jean Lunel, Yves Maigne, Ghislain de Marsily, Roland Masse, Alain Mongon, François Mudry, Marc Panet, Michèle Pappalardo, Dominique Peccoud, Marc Pélegrin, Michel Pouchard, Alain Pouyat, Philippe Pradel, Marc Roquette, Gérard Roucairol, Gilbert Ruelle, Jean Salençon, Bernard Saunier, Georges Slodzian, Jean-Paul Teyssandier, Bernard Tissot, Gérard Toulouse, Daniel Verwaerde, Dominique Vignon et Thierry Weil.

**Experts extérieurs :** Denis Babusiaux, Pierre Bacher †, Pierre-René Bauquis et Laurent Forti.



Parrot.

## Le numérique au service des territoires urbanisés

**La généralisation du numérique offre de nouvelles opportunités. Les adapter aux spécificités des territoires, mutualiser les ressources, créer des synergies entre les projets, les décideurs, les entrepreneurs... autant de voies que le groupe de travail *Le numérique au service des territoires urbanisés* a explorées en 2014.**

Le numérique est partout. Du petit bourg à la grande agglomération, les citoyens vivent connectés. Les laboratoires publics, les industriels, les start-up ne s'y sont pas trompés. Tous développent des services tournés vers la résolution de problèmes liés aux modes de vie urbains. À l'heure de la généralisation du numérique, de grands défis sont à relever : adapter l'offre numérique aux spécificités des territoires ; créer des synergies entre les

projets technologiques ; permettre aux acteurs locaux de travailler de concert pour créer de la valeur et du bien-être. Autant d'enjeux pour lesquels le projet *Le numérique au service des territoires urbanisés* propose des instruments d'analyse et de questionnement adaptés à la diversité des territoires. Ce dispositif prend la forme d'une boîte à outils à disposition des acteurs locaux.

**Objectif :** stimuler chez les décideurs et les entrepreneurs l'élaboration de leurs propres stratégies territoriales.

À travers six domaines majeurs de l'activité urbaine – habitat et réseaux, transports et mobilité, commerce et distribution, formation, santé et production – des experts de stature internationale ont défini en 2014 des « trajectoires d'adaptation ». Toutes permettent aux acteurs de construire



des stratégies territoriales riches des apports du numérique. Ces trajectoires ont été pensées en fonction de trois enjeux du développement durable :

- l'organisation de la transition énergétique ;
- l'amélioration de l'efficacité des services urbains par la connexion des activités ;
- le renforcement de la vie sociale de proximité.

Véhicules partagés intelligents, organisation de la vie d'immeuble par les réseaux sociaux, plates-formes communes mutualisant les données des consommateurs... plus d'une soixantaine de trajectoires explorent un large éventail de possibilités numériques au service des localités. Au cœur de ces agencements : les citoyens-usagers. Co-auteurs des réponses à leurs propres besoins, les citoyens sont les acteurs incontournables du numérique. Désormais, les pouvoirs politique et économique peuvent compter sur l'expression de ces hommes et de ces femmes pour les aider à bâtir et incarner les territoires numériques. Lors d'ateliers de travail prévus pour 2015, l'équipe *Le numérique au service des territoires urbanisés* invitera les acteurs locaux à choisir les trajectoires les mieux adaptées à leurs territoires, puis à tisser autant de liens que possible entre les grands domaines que sont l'habitat et les réseaux, les transports et la mobilité, le commerce, la formation, la santé, la production. Ce maillage numérique permettra de créer des synergies vertueuses, créatrices de valeurs économiques, écologiques et sociales, dans chaque territoire.

## GROUPE DE TRAVAIL

**Pilote :** Jean-Claude Raoul.

**Académiciens :** Paul Andreu, Pierre Castillon, Jean-Pierre Causse, Marie-Lise Chanin, François de Charentenay, Bernard Decomps, Jean Dhers, Yves Farge, Michel Frybourg, Pierre-Noël Giraud, Bruno Jarry, Pierre Lamicq, François Lefaudeaux, Yves Maigne, Alain Mongon, Marc Panet, Dominique Peccoud, Alain Pouyat, Émile Quinet, Bruno Revellin-Falcoz, Gilbert Ruelle, Bernard Saunier, Bernard Tardieu, Jean-Paul Teyssandier, Pierre Veltz et Michel Virlogeux.

## ÉVÉNEMENTS ET PARTENARIATS

Dans le cadre de ces travaux, l'Académie a développé une coopération étroite avec différents organismes : le pôle de compétitivité des industries du commerce à Lille (Picom) ; la mission transports intelligents du ministère des transports ; le ministère des affaires sociales de la santé et des droits des femmes ; le ministère du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité, etc.

Les travaux partiels réalisés ont été présentés lors de diverses conférences : Bretagne mobilité augmentée à Rennes ; congrès système de transport intelligent à Saint-Malo ; *Live in a living city* à Paris ; l'assemblée générale de Novincie (organe d'innovation de la chambre de commerce et d'industrie) à Rennes ; l'assemblée générale de Bretagne prospective ; le colloque organisé par l'Académie d'agriculture de France à Rennes, auquel l'Académie des technologies a été associée.

La présence forte en Bretagne est liée à la participation aux travaux de la chambre de commerce et d'industrie de Rennes et de l'université de Rennes 2, et à l'originalité de la démarche de Rennes Métropole.

Une présentation devant les chambres de commerce et d'industrie de France est programmée début 2015.

## PERSPECTIVES DES ACTIONS STRATÉGIQUES

**En 2015, trois thèmes stratégiques transversaux nouveaux seront lancés. Ils seront choisis parmi les suggestions remontant des académiciens, dans le souci d'approfondir une problématique d'actualité dont les aspects technologiques sont mal connus, par exemple :**

- les technologies derrière le « soft power » : tourisme, culture, mode ;
- la convergence des réseaux au niveau local ;
- technologies et changement climatique (adaptation et remèdes) ;
- innovation, croissance et emplois.





# DIFFUSION

## PUBLICATIONS

## RENCONTRES ACADÉMIQUES

## COMMUNICATION

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 ; éclairer la société sur les opportunités et les risques liés aux nouvelles technologies : tels sont les deux objectifs principaux de l'Académie pour développer une intelligence collective des questions technologiques.

Cela se traduit par des publications, des rencontres-débats, des séances thématiques et des actions de communication vers les médias et le grand public. Lors des réflexions menées au sein de l'Académie, la diversité des approches – scientifique, technologique, économique, sociétale et éthique – nécessaires à l'expertise collective est systématiquement recherchée. Les documents produits par l'Académie sont validés par l'Assemblée plénière à l'issue

d'un processus garantissant leur qualité et leur impartialité. Les rencontres-débats et les séances thématiques permettent aux académiciens de s'informer au plus près des acteurs majeurs d'un secteur, de mieux comprendre les controverses et d'avoir un premier niveau de débat repris ensuite au sein des commissions.

L'Académie est convaincue que les bénéfices du progrès bien compris doivent être partagés par tous et qu'elle doit aller à la rencontre du public par les voies les plus efficaces, et en premier lieu 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 au niveau local. C'est pourquoi également elle coproduit le magazine d'Arte sur l'innovation, *Future*. C'est pourquoi, enfin, elle ouvre au public certaines séances thématiques d'intérêt général.





# PUBLICATIONS

---

L'Académie a pour rôle d'être un passeur entre le monde technico-scientifique et la société civile. Son outil privilégié est la publication d'études et de synthèses nourries par ses groupes de travail pluridisciplinaires dont les membres viennent de différents horizons. Quatre types de documents sont publiés : avis adressés à des autorités politiques ou administratives ; rapports de synthèse ; communications faisant l'état de l'art sur des sujets encore en évolution ; « dix questions à » visant particulièrement le plus large public possible et donnant des informations très claires sur les grands sujets débattus dans la société française. L'année 2014 s'est révélée riche sur le plan des publications. Au total, dix avis, communications et rapports sont sortis des travaux des commissions.

## AVIS

# La réglementation thermique 2012, la réglementation Bâtiment responsable 2020 et le climat

## La réglementation thermique 2012 (RT 2012) s'applique à la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments neufs.

En vigueur depuis 2013, elle s'inscrit dans le cadre de la recherche de l'efficacité énergétique, l'un des trois piliers de la transition énergétique.

Cet avis souligne qu'il serait préférable de fonder la réglementation sur l'énergie effectivement reçue par le consommateur au compteur et payée, plutôt que sur une énergie primaire calculée théoriquement.

De plus, l'Académie remarque que la RT 2012 pénalise, par le choix

d'un coefficient d'équivalence élevé, le vecteur électrique par rapport au vecteur gaz, tant pour l'électricité nucléaire que pour l'électricité produite par les énergies renouvelables. Enfin, elle constate que l'objectif de diminuer les émissions de gaz à effet de serre est pris en compte dans la RT 2012 avec des arguments dont certains ne correspondent plus à la réalité d'aujourd'hui. Ainsi, sur ces trois plans, il lui semble souhaitable de mettre à jour les fondements de la RT 2012 et de préparer la réglementation 2020 sur des bases plus adaptées.



## Les réseaux de chaleur

**Une part importante des énergies fossiles importées par notre pays sert uniquement à être brûlée pour chauffer nos bâtiments ou produire de la chaleur pour nos industries. Cette situation constitue un triple paradoxe :**

- on brûle des hydrocarbures à température de flamme supérieure à 1000 °C pour chauffer à basse température 70-80 °C, provoquant ainsi un important gaspillage de potentiel énergétique ;
  - on continue à émettre des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) de façon importante ;
  - on prolonge le déséquilibre de la balance de notre commerce extérieur.
- L'utilisation de la chaleur disponible directement sur notre territoire éviterait ces trois inconvénients.

En effet, la France dispose d'une réserve importante de « chaleurs fatales » (issues d'installations industrielles, urbaines ou simplement locales) ou renouvelables (énergies thermiques) dont l'ampleur pourrait largement contribuer à couvrir les besoins décrits plus haut.

Il est possible d'imaginer des solutions de collecte afin que ces chaleurs récupérables ou renouvelables soient transportées et distribuées efficacement. Il s'agit alors d'inciter à développer des réseaux de chaleur conçus pour transporter une chaleur à basse température.

La mise en place de systèmes intégrés et optimisés gérant en permanence le mix énergétique de ces chaleurs en fonction des besoins et des coûts doit aussi être encouragée.



## RAPPORTS

## Première contribution de l'Académie des technologies au débat national sur l'énergie

**La production et l'utilisation de l'énergie se modifient sur toute la planète sous l'effet de forces diverses,**

les unes subies – redistribution des besoins et des ressources de la planète, anticipation de la fin des ressources fossiles –, les autres voulues – recherche de l'indépendance énergétique, lutte contre le changement climatique, compétition industrielle. La France a entamé une réflexion sur les politiques à suivre.

L'Académie des technologies, à la recherche d'un consensus large,

expose dans ce texte les données techniques qui articuleront les options stratégiques du gouvernement à un horizon de quinze à vingt ans. L'Académie insiste pour que l'on agisse sur la consommation d'énergie plutôt que sur la production. Pour la France, il faut maîtriser la demande, économiser l'énergie et, surtout, améliorer son utilisation. La baisse totale de la consommation d'énergie en France pourrait atteindre - 15% en 2025 et - 33% en 2050 (p. 27).



## Renaissance de l'industrie

**L'industrie, indispensable au développement de notre économie et à la cohésion de notre société, est en déclin dans notre pays. L'Académie des technologies s'est penchée sur les moyens de favoriser sa renaissance sous des formes adaptées aux nouveaux enjeux écologiques et sociétaux.**

Comment faciliter le développement en France d'une industrie créatrice de richesse, respectueuse des salariés, sobre en ressources, attentive à ses impacts, soucieuse de la qualité et de la sécurité de ses procédés et de ses produits, moteur du développement durable des territoires sur lesquels elle est implantée? Le rapport se penche aussi bien sur ce qui relève des entreprises

que sur le rôle des pouvoirs publics. Il insiste sur l'importance des réseaux et des écosystèmes qui permettent à chaque participant de mobiliser des partenaires aux compétences complémentaires. Il souligne la nécessité d'améliorer la formation initiale et continue, d'organiser des carrières plus évolutives et donc plus attractives. Il préconise de développer une recherche technologique accessible aux entreprises moyennes. Il encourage les investissements patients et risqués. Enfin, à travers de nombreux exemples, le rapport montre comment l'industrie française peut consolider ses positions ou rattraper ses retards grâce au développement et à la diffusion de technologies émergentes.



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

**Bien que beaucoup moins concentré dans l'atmosphère que le gaz carbonique, le méthane est responsable d'une part significative du réchauffement climatique.**

C'est en effet un très puissant gaz à effet de serre qui est produit de multiples façons, qu'il s'agisse de sources naturelles dans les zones humides de la planète ou qu'il s'agisse de production par les activités agricoles – élevage, cultures... – ou industrielles – exploitations pétrolières et gazières. Durant son temps, relativement court, de résidence dans l'atmosphère, il subit des réactions chimiques avec d'autres gaz à l'état de trace. Ces réactions déterminent, entre autres, le pouvoir oxydant de l'atmosphère. L'augmentation

de sa concentration, parfois irrégulière, mais persistante depuis deux siècles, conduit donc à s'interroger sur les meilleurs moyens de lutte pour réduire ses émissions. Comment identifier géographiquement les diverses sources de méthane ? Comment surveiller l'augmentation globale de la quantité présente dans l'atmosphère ? Sur quels critères penser la réduction des différentes émissions ? Faut-il prioritairement agir contre le méthane ou contre le gaz carbonique pour lutter contre l'effet de serre anthropique ? Telles sont quelques-unes des questions abordées dans ce rapport, dans une perspective scientifique pluridisciplinaire permettant seule d'échapper à la formulation d'idées trop simples, voire simplistes.



## Biotechnologies blanches et biologie de synthèse

**Les biotechnologies blanches, héritières d'une longue tradition d'industrie des levures et ferments (zymotechnologie), font usage de processus fermentaires pour produire des composés d'intérêt industriel.**

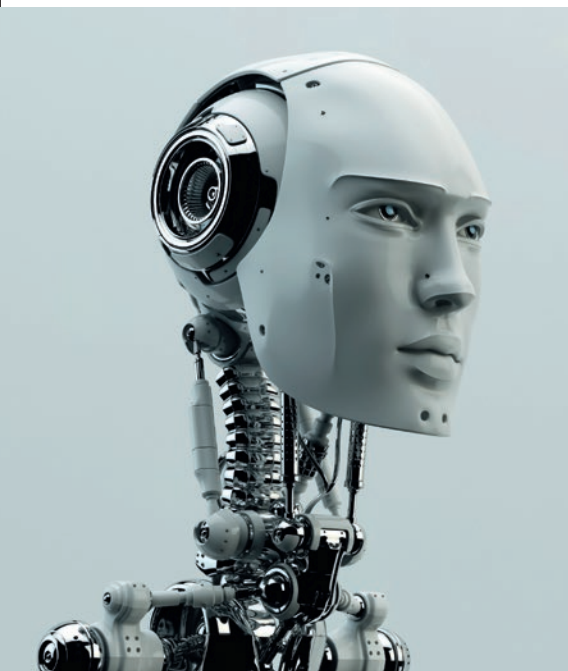
Elles utilisent des matières premières renouvelables – produits et coproduits agricoles et forestiers, résidus végétaux et domestiques – qu'elles transforment en exploitant les propriétés des microorganismes et de leurs enzymes. La fabrication de nombreux produits destinés à l'alimentation humaine et animale, des carburants, des spécialités et des commodités chimiques, voire des matières plastiques, fait appel à

ces processus. Dans ces derniers cas, cette utilisation vise à diminuer notre dépendance aux ressources fossiles et s'inscrit donc dans le mouvement actuel de la *chimie verte*. Alors que les biotechnologies blanches utilisent l'expérience acquise depuis plus d'un siècle dans l'art difficile de manipuler les microorganismes tout en s'appuyant sur les avancées de la génétique moléculaire, depuis le début des années 2000, la biologie de synthèse vise à introduire en biotechnologie des principes d'ingénierie. L'enjeu est de favoriser l'éclosion d'une véritable bioéconomie, aujourd'hui balbutiante, mais indispensable au développement

économique. Il s'agit d'un domaine transdisciplinaire qui mobilise les sciences du vivant, la biochimie et l'informatique.

Cet ouvrage revient sur l'introduction de la pensée biologique dans l'industrie ; le point de vue des chercheurs sur la biotechnologie de synthèse (BS) ; l'industrialisation de l'utilisation de la BS pour la production de molécules chimiques ; un historique de la contestation actuelle de l'utilisation de la BS par ceux qui craignent la modification du vivant ; les axes prioritaires d'actions souhaitables pour l'essor de cette nouvelle bioéconomie.

## COMMUNICATIONS



# Réflexions sur la robotique militaire

**Les robots militaires sont de plus en plus utilisés et leur marché est en forte croissance.**

Leurs avantages sont nombreux : ils sont employés pour l'observation, la reconnaissance, le déminage, le tir. Cependant, ces robots posent des problèmes éthiques, notamment lorsqu'ils sont dotés d'une grande autonomie d'action. Leur complexité, associée à l'invulnérabilité de l'utilisateur, peut conduire à des imprévisibilités ou des excès. Aussi est-il essentiel de bien maîtriser leur mise en œuvre, de la décision

politique de développement de l'arme jusqu'à l'utilisation opérationnelle. Pour l'instant, la « responsabilité » du robot est considérée comme inexistante. Elle pourrait être amenée à évoluer. En effet, le robot militaire n'est-il pas doté, en apparence, d'une certaine « conscience » ? Des fonctionnalités de la conscience humaine sont déjà présentes en lui. Certaines méritent d'être développées, d'autres introduites ou encore évitées. Des méthodes commencent à voir le jour pour améliorer la « conscience » (y compris « morale » ?) du robot.

## Recueil d'analyses spécifiques sur La renaissance de l'industrie

**L'industrie ne peut prospérer qu'en se réinventant, en se transformant pour prendre en compte les nouveaux défis liés à la mondialisation, à la fragilité de l'environnement, aux aspirations au développement et à la sécurité d'une population toujours plus nombreuse.**

L'Académie des technologies a donc réfléchi aux moyens de redresser la compétitivité de l'industrie française grâce à des produits et des services innovants, à des procédés performants, à une organisation réactive permettant de garantir un

haut niveau de satisfaction de clients exigeants et de parties prenantes diverses.

Le document s'appuie sur les travaux de cinq groupes thématiques portant respectivement sur les écosystèmes d'innovation et de compétitivité, la formation des compétences, la recherche technologique, le financement des entreprises et de la technologie, l'identification des nouveaux usages permettant de reprendre une position de leader, ainsi que sur les contributions sectorielles de plusieurs académiciens.





# Les produits chimiques au quotidien



**Alors que les produits chimiques font l'objet de débats passionnés, l'ambition de cette communication de l'Académie des technologies est d'aider le lecteur à se forger une opinion raisonnée sur ce thème.**

Nous côtoyons et utilisons quotidiennement des dizaines de produits chimiques dans les lessives, shampoings, peintures, médicaments, mais aussi, de façon moins perceptible, dans les habitations, les ordinateurs, les téléphones portables, les voitures et

même les avions... Nous ne pourrions certainement pas vivre aujourd'hui, avec bientôt neuf milliards d'habitants sur notre planète, sans le recours à ces produits. Mais nous vivrions peut-être mieux en consommant moins ou en les utilisant différemment. Ce rapport décrit ce que nous devons aux produits chimiques, sans occulter les problèmes générés par certains d'entre eux en raison de leurs effets secondaires ou de leur persistance dans l'environnement.

## DIX QUESTIONS À :

### Bernard Le Buanec sur les OGM

**Le débat sur les OGM divise, depuis maintenant plus de vingt ans, différentes parties prenantes dans de nombreux pays du monde et tout particulièrement en France.**

Ces acteurs – le scientifique, le politique, le lanceur d'alertes, les médias, les professionnels de l'agriculture, de l'agroalimentaire – ont souvent des référentiels différents.

Qu'est-ce qu'un OGM ? Quel est le développement des OGM dans le monde ? Y a-t-il des OGM autres que végétaux ? Quel est l'impact des plantes génétiquement modifiées sur la santé, l'environnement, l'économie ? Permettront-elles d'aider à faire face aux défis démographiques et climatiques du XXI<sup>e</sup> siècle ?

Les OGM peuvent-ils coexister avec les autres formes d'agriculture ? Bloquent-ils l'utilisation des semences et l'accès à la diversité génétique ? L'ambition de ce « Dix questions » est d'éclairer le débat en mettant à la portée de tous nos concitoyens les données essentielles.



## PERSPECTIVES DE PUBLICATIONS POUR 2015

### Le biogaz

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

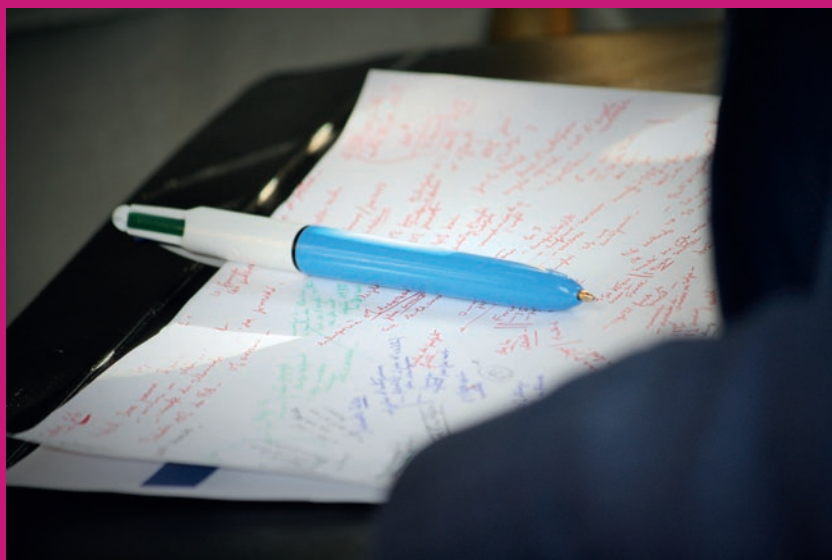
**Le rôle de la technologie et de la pratique dans l'enseignement de l'informatique**

**Big Data, un changement de paradigme peut en cacher un autre**

**Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?**



**Regarder la vidéo**  
GÉRARD ROUCAIROL  
Une Académie indépendante



# RENCONTRES ACADÉMIQUES

---

**L'Académie des technologies développe une pensée indépendante libre et originale. Elle mène ses travaux en associant à ses réflexions le secteur de la production, les milieux de la recherche, le monde politique et les acteurs socio-économiques. Chaque mois, lors de séances plénières, les académiciens organisent une rencontre-débat avec un acteur majeur du monde économique et politique. Des experts sont invités à présenter un événement technologique marquant. En 2014, l'Académie a ainsi débattu avec des personnalités, comme Anne Lauvergeon ou Thierry Breton, qui œuvrent au renouveau de l'industrie. Les exposés ont été consacrés à des états de l'art ou des innovations tels les MOOC (*Massive Online Open Courses*) ou le séquençage du génome humain.**

## RENCONTRES-DÉBATS

## Faire renaître l'industrie en France



## &gt; LA FRANCE PEUT-ELLE REDEVENIR INDUSTRIELLE ?

**Éric Le Boucher, directeur de la rédaction du magazine économique Enjeux - Les Échos**

**Avril**

Dans le cadre de sa réflexion sur *La renaissance de l'industrie*, l'Académie a invité Éric Le Boucher, journaliste spécialisé dans les questions économiques et industrielles. En abordant sans détour la problématique des freins à la réindustrialisation, les débats ont porté sur la relation ambiguë qu'entretiennent, d'une part, les Français avec le progrès et la réussite individuelle et, d'autre part, les politiques avec les patrons de grandes entreprises, issus des mêmes corps. Il convient toutefois de prendre garde à ce que l'entrepreneuriat ne soit pas systématiquement confondu avec les sociétés du CAC 40, dont les capacités financières sont sans commune mesure avec celles de la très grande majorité des entreprises françaises. Les niveaux de fiscalité,

notamment, doivent être reconsidérés dans cette perspective. Enfin, il est indispensable de réfléchir aux mesures idoines permettant de favoriser les vocations entrepreneuriales chez les jeunes et de faire reconnaître la recherche technologique au même titre que la recherche fondamentale.

## &gt; LES ETI AU CŒUR DE LA RÉINDUSTRIALISATION FRANÇAISE

**Patrick Daher, président-directeur général de Daher**

**Mai**

Les entreprises de taille intermédiaire (ETI) sont considérées comme des leviers essentiels à la croissance. L'expérience de Daher, entreprise vieille de 150 ans, est riche d'enseignements. Après avoir accompagné les évolutions industrielles – développement des infrastructures, de l'usage du pétrole, de l'industrie automobile, du nucléaire – durant cent vingt ans, Daher a failli disparaître au milieu des années 1980. En théorisant son mode de gouvernance – ouvrant ainsi son conseil d'administration au-delà des actionnaires familiaux – et en se dotant de plans stratégiques à vingt ans permettant des investissements dans des secteurs d'excellence, Daher a pu devenir l'un des plus grands équipementiers de l'aéronautique. C'est pourquoi l'intervention de Patrick Daher apporte un éclairage nouveau et particulièrement bienvenu sur la réflexion menée par les académiciens sur la réindustrialisation en France.



## &gt; UN PRINCIPE, 7 AMBITIONS, 7 CONCOURS

**Anne Lauvergeon, présidente d'Alp SA, présidente de la commission Innovations 2030**

**Juin**

La commission Innovations 2030 a émis un rapport définissant sept domaines dans lesquels la France doit faire valoir ses ambitions : le stockage de l'énergie ; le recyclage des matières ; la valorisation des richesses marines ; les protéines et la chimie du végétal ; la médecine personnalisée ; la *silver economy* ; la valorisation des *Big Data* et *Open Data*. Ces thématiques font l'objet de concours internationaux, dotés de deux millions d'euros d'investissements par lauréat. Les débats ont essentiellement porté sur la question du principe d'innovation. Celui-ci s'appuie sur une « charte de l'innovation » et a vocation à contrebalancer un principe de précaution mal compris et constitutionnalisé. Enfin, les académiciens ont pointé la nécessité de faire se rencontrer ingénieurs,





designers, financiers et logisticiens, tous indispensables à l'innovation et pourtant cloisonnés les uns des autres par le système des grandes écoles.



### > DÉFIS ET LEVIERS DE LA CROISSANCE D'UNE FRANCE QUI GAGNE

**Pierre Gattaz, président du Medef**  
**Septembre**

La triple expérience de Pierre Gattaz – ingénieur, entrepreneur, représentant

du patronat – en fait un intervenant de choix pour l'Académie. L'orateur a principalement évoqué les propositions du Medef pour atteindre les trois objectifs qu'il s'est fixés : des salariés heureux, épanouis et motivés, dans des entreprises rentables et compétitives, au service d'un pays fier et prospère. Pour ce faire, il convient notamment de réhabiliter l'expérience, y compris les échecs. Le projet *France 2020, une France qui gagne* a donc été présenté aux académiciens qui, forts de leur réflexion sur *La renaissance de l'industrie*, ont pu émettre des interrogations et des propositions sur des thématiques comme la fiscalité, l'apprentissage ou encore la formation professionnelle.

L'expérience menée en Haute-Normandie par l'Éducation nationale, sous l'impulsion de Claudine Schmidlainé, a notamment permis de donner un cadre concret à ces propositions.



### > LES ENJEUX DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

**Thierry Breton, ancien ministre, président-directeur général d'Atos**  
**Décembre**

Tous les dix-huit mois, l'activité humaine crée toujours plus de données. Face à cette « révolution numérique » qu'est le *Big Data*, Thierry Breton est venu présenter sa vision de l'avenir. Il semblerait que l'insuffisance numérique des entreprises induise une perte de richesse de l'ordre de 4%. Il existe donc une richesse potentielle à faire émerger, notamment en créant, pour chaque client, un système qui lui soit propre. Selon lui, les grandes sociétés comme Atos ou Microsoft vont être amenées à se concentrer sur deux créneaux : la gestion d'infrastructures et la gestion de systèmes de cybersécurité. Toutefois, il convient de créer un climat de confiance pour des entreprises encore réticentes à externaliser leurs données confidentielles. C'est pourquoi Atos milite pour l'élaboration d'un cadre juridique et régulateur au niveau européen. Les académiciens, très investis sur cette question du *Big Data*, ont ainsi pu confronter leur réflexion à celle d'un acteur majeur du secteur.

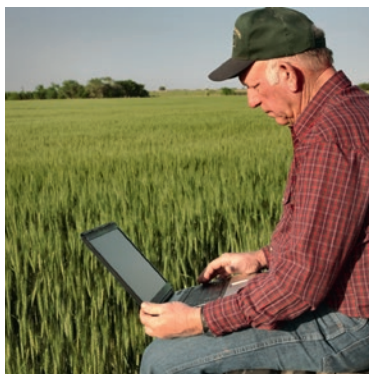
## Les filières industrielles spécifiques

### > CONSEIL SCIENTIFIQUE INDÉPENDANT : LE CAS D'ACATECH

**Reinhard Hüttl, président d'Euro-CASE  
et d'acatech**

**Janvier**

L'Académie des technologies a fait des relations internationales une de ses priorités. La présence de Reinhard Hüttl, président d'Euro-CASE – organisation européenne regroupant vingt-deux académies européennes dans les domaines de l'ingénierie, des sciences et technologies – et d'acatech – équivalent allemand de l'Académie des technologies – a donc constitué un moment fort des rencontres-débats de cette année. La question de l'énergie et du mix allemand – révisé après Fukushima pour conduire à un abandon du nucléaire et un renforcement des énergies renouvelables – a notamment été l'objet d'échanges. De même ont été évoqués certains aspects liés au fonctionnement même d'une Académie, comme la gestion de son indépendance dans le cadre de ses relations avec le gouvernement ou les entreprises ; le niveau de consensus dans la détermination des thématiques abordées et des expressions publiques ; ou encore la prise en compte des aspects sociaux et sociétaux dans les travaux de ses membres.



d'euros. L'intervention de Xavier Beulin et le débat qui s'ensuit ont permis d'aborder de nombreuses problématiques sur lesquelles les académiciens réfléchissent. Ont ainsi été questionnés : le projet d'adosser au principe de précaution un principe d'innovation ; les carences en matière de communication, à une époque où les citoyens méconnaissent de plus en plus le monde rural et où les crises sanitaires et les fraudes jettent le discrédit sur l'ensemble du secteur ; la nécessité d'organiser les filières en amont pour créer un rapport de forces équilibré avec la grande distribution ; ou encore les diverses réglementations internationales, qu'elles émanent de l'Union européenne ou de l'Organisation mondiale du commerce.

### > INDUSTRIE DES HYDROCARBURES : LE DÉFI DES NOUVELLES FRONTIÈRES

**Thierry Pilenko, président-directeur  
général de Technip**

**Juillet**

Spécialisé dans l'ingénierie de production et de transformation des hydrocarbures, Technip est l'un des fleurons de l'industrie française. Présente sur l'ensemble de la planète, porteuse de nombreuses innovations technologiques, cette société a atteint un chiffre d'affaires de quinze milliards d'euros en 2013. Aussi l'intervention de son président-directeur général a-t-elle permis d'évoquer, entre autres, les questions du gaz de schiste, de la lutte contre les risques de pollution – notamment dans des zones protégées et difficiles d'accès, comme l'Arctique – ou encore de l'avenir de la pétrochimie française et européenne. Au-delà de ces interrogations, Thierry Pilenko a également abordé la politique menée par Technip en matière de R&D et de ressources humaines, apportant ainsi un éclairage particulièrement intéressant sur l'emploi, la valorisation des ingénieurs et de leurs compétences, partout dans le monde.

### > FILIÈRE AGRICOLE : COMPÉTITIVITÉ ET INNOVATION

**Xavier Beulin, président de la FNSEA**

**Mars**

L'agriculture est un domaine important pour l'Académie, qui lui a, par ailleurs, consacré sa première séance thématique de l'année. C'est également un secteur d'activité essentiel pour la France, puisqu'il représente près de 15% de l'emploi et un chiffre d'affaires annuel de deux cent quarante milliards







Essais terrain, par Colas Suisse et RB3D (concepteur de cobots), d'un exosquelette sur chantier de voirie à Genève.  
Filiale : Colas Genève © COLAS - José Campos / Swissmovie.

## SÉANCES THÉMATIQUES

# Impact des innovations sur la société

**> VOTRE DESTIN  
EST-IL INSCRIT  
DANS VOS GÈNES ?  
L'AVENIR DE LA MÉDECINE  
PRÉDICTIVE ET CIBLÉE**

**Février**

**Les progrès technologiques  
– et notamment le séquençage  
du génome humain – ont des  
conséquences importantes  
sur les pratiques médicales.**

S'ils permettent d'envisager une médecine prédictive, anticipatrice, et de cibler les traitements appropriés pour chaque patient, ils posent également un certain nombre de questions juridiques, déontologiques et éthiques, relatives notamment à l'utilisation des données génétiques individuelles, à la gestion du risque



ou encore à la prise en compte, dans une thérapeutique personnelle, des génotypes familiaux. Au cours d'une séance publique organisée en partenariat avec Universcience, l'Académie des technologies s'est intéressée à ces problématiques.

S'il ne faut pas avoir peur des progrès de la génétique, il convient néanmoins de ne pas y voir le remède universel.

**Intervenants :** Pierre Tambourin, directeur de recherche à l'Inserm et directeur général du Génomus, membre de l'Académie ; Delphine Olivier, chercheur en histoire des sciences et épistémologie ; Dr Christophe Letourneau, Institut Curie et Centre de lutte contre le cancer de Paris ; Frédérique Dreifuss-Netter, conseillère à la Cour de cassation, membre du Comité consultatif national d'éthique et du Conseil d'orientation de la recherche en biomédecine ; Jean de Kervasdoué, économiste de la santé, membre de l'Académie.

**Modérateur de la table ronde :** Pierre-Étienne Bost.



## > INNOVATION OUVERTE

**Avril**

**Innover est désormais considéré comme une exigence des pays développés pour conserver leur avance économique sur les pays émergents.**

L'Académie des technologies a souhaité faire un état de l'art d'un nouveau modèle : l'innovation ouverte.

Alors que les entreprises ont longtemps vécu dans la crainte du pillage de leurs innovations, elles sont aujourd'hui amenées à mettre en commun une partie de leur R&D et à collaborer, y compris avec des concurrents, au sein de réseaux.

Cette externalisation peut également prendre la forme de *crowdsourcing* qui fait appel à la générosité et la créativité des internautes.

Ce nouveau modèle n'est pas sans poser des problèmes tels que le partage des résultats, la place des intermédiaires ou encore le retour sur investissement.

**Intervenants :** Antoine Dintrich, directeur général de l'Institut européen Entreprise et Propriété intellectuelle ; Pascal Le Masson, professeur au centre de gestion scientifique (CGS), Mines-ParisTech ; Julien Penin, professeur en sciences économiques, université de Strasbourg ; Luc Savage, vice-président Intellectual property and licensing, Orange Labs products and services.  
**Animateurs :** Christian Brevard et Armand Hatchuel.

## > LES MOOC (Volet 1) – MASSIVE OPEN ONLINE COURSES OU COURS EN LIGNE OUVERTS ET MASSIFS

**Mai**

**L'arrivée des MOOC dans le paysage de l'enseignement supérieur – et probablement secondaire – représente une véritable révolution**

permettant à des millions d'élèves d'accéder à des cours en ligne et des travaux partagés. L'Académie a choisi de consacrer deux séances à ce sujet. La première avait vocation à aborder

les MOOC comme objet technologique. Les exposés ont donc porté sur des aspects d'élaboration du contenu ou de mise en ligne sur des plates-formes collectives. Des questions relatives aux aspects collaboratifs de ces outils, aux différences existant avec l'E-learning et les cours filmés, ou encore aux liens entre la compétence acquise et sa certification, ont été soulevées.

**Intervenants :** Florian Dufour, responsable adjoint du service e-information scientifique et multimédia (SEISM), Inria ; Pierre Dillenbourg, professeur de pédagogie et nouvelles technologies de formation, École polytechnique de Lausanne ; Stéfane Fermigier, fondateur d'Abilian.  
**Animateur :** Alain Bravo.

## > LES MOOC (Volet 2)

**Septembre**

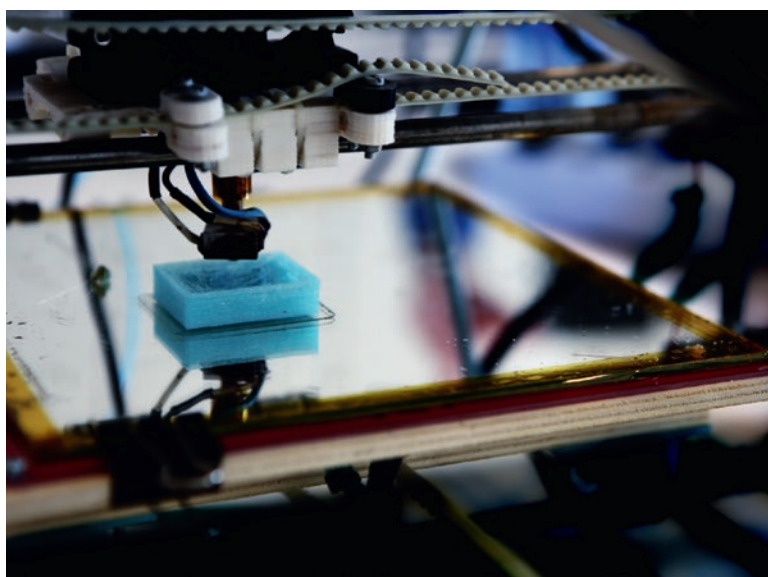
**Dans la compétition mondiale que se livrent les universités, comment les MOOC s'intègrent-ils dans la stratégie des établissements, voire des États ?**

Pour faire suite à la séance du mois de mai, l'Académie des technologies s'est intéressée à la façon dont les institutions se sont emparées des MOOC. Se posent en effet un certain nombre de questions



relatives : aux modèles économiques de ces outils, souvent à l'accès gratuit et pourtant coûteux à réaliser ; à la validation et à la reconnaissance des compétences acquises ; à la démocratisation du système, la plupart des inscrits étant souvent déjà hautement diplômés ; ou encore à la gestion et à la sécurisation des données personnelles des élèves.

**Intervenants :** Alain Vas, doyen honoraire de l'école de Management de Louvain, Université catholique de Louvain (UCL) ; Catherine Montgenet, chargée de mission Numérique, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche ; Dominique Boullier, responsable de la pédagogie numérique, IEP Paris.  
**Animateur :** Dominique Peccoud.



# État de l'art industriel et technologique



## > TECHNOLOGIES ET AGRICULTURE

Janvier

**Alors que les besoins en alimentation augmentent, le nombre d'agriculteurs ne cesse de décroître dans le monde.**

L'Académie des technologies s'est donc interrogée sur la place du machinisme agricole dans cette évolution. Si, depuis cinquante ans, la hausse considérable du rendement est due principalement aux progrès des produits phytosanitaires et des intrants, la mécanisation des exploitations permet de suppléer à une main-d'œuvre qualifiée faisant de plus en plus défaut. Cependant, ces équipements onéreux sont utilisés dans les exploitations de grande taille ou à forte valeur ajoutée, laissant craindre une dichotomie entre agricultures « capitaliste » et « paysanne ».

**Intervenants :** Ludovic Vimond, journaliste, Réussir SA ; August Altherr, directeur du Centre européen d'innovation technologique de John Deere ; Caroline Desbordes, ingénieur régional, Arvalis-Institut du végétal.  
**Animateurs :** Bernard Le Buanec et Patrice Desmarest.

## > LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ « INTELLIGENTS »

Mars

**Les exposés ont porté sur l'intermittence inhérente aux énergies renouvelables et leur développement dans le mix énergétique.**

Ces transformations imposent de repenser la production et la distribution d'électricité. Pour les énergéticiens et opérateurs de réseaux, le pilotage de la demande en matière de consommation électrique est devenu

un sujet majeur. Les réseaux de distribution d'électricité « intelligents » – système de pilotage de la demande par le moyen des TIC – jouent un rôle majeur d'équilibre entre production et consommation. L'optimisation énergétique passe aussi par la réglementation. Si celle-ci peut avoir des effets discutables – comme le montre, par exemple, l'avis de l'Académie sur la Réglementation thermique 2012 (p. 33) – il semble cependant indispensable d'élaborer un cadre juridique stable permettant d'inciter les investissements nécessaires.

**Intervenants :** Yves Bamberger, conseiller du président d'EDF ; Laurent Schmitt, vice-président *Smart grid solutions*, Alstom Grid ; Éric L'Helguen, président d'Embix.  
**Animateur :** Bernard Tardieu.

## > SANTÉ DE L'ENVIRONNEMENT - ÉCOTOXICOLOGIE

Juin

**L'écotoxicologie vise à mesurer les effets des polluants sur les écosystèmes.**

Cette discipline s'inscrit dans une approche systémique prenant en compte l'environnement dans lequel le produit est rejeté. La réglementation européenne REACH (Enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques) assure la protection de la santé humaine

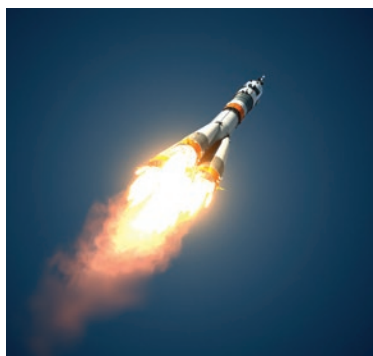




et de l'environnement contre les risques que peuvent poser les produits chimiques, la promotion de méthodes d'essai alternatives, la libre circulation des substances au sein du marché intérieur. REACH fait porter à l'industrie la responsabilité d'évaluer et de gérer les risques posés par les produits chimiques et de fournir des informations de sécurité adéquates à leurs utilisateurs. Les académiciens se sont interrogés sur le lien entre les contraintes réglementaires et l'innovation.

**Intervenants :** Hervé Suty, directeur de la recherche et de l'innovation, Veolia Environnement ; Jean-Charles Boutonnet, chef du département toxicologie et environnement, Arkema ; Laurence Deydier-Stephan, responsable scientifique junior, Agence européenne de produits chimiques (ECHA).

**Animateurs :** Alain Pavé, Yves Lévi et Pierre Toulhoat.



## > LES TECHNOLOGIES D'ACCÈS À L'ESPACE FACE À L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE LANCEMENT

**Juillet**

**La question de l'accès à l'espace est un enjeu stratégique pour la France et l'Europe.** Dans un secteur dominé par les États-Unis et la Russie, il est indispensable de repenser le positionnement de l'Union européenne dont le marché intérieur est trop restreint pour être rentable et dont le lanceur – Ariane V – est surdimensionné pour une partie des satellites commerciaux. Une séance organisée en partenariat avec l'Académie de l'air et de l'espace a permis de faire un panorama des modes de propulsion dans le monde

et de comparer les modèles économiques de différents systèmes de lancement. Parmi les pistes évoquées pour renforcer la position européenne, citons la création d'une agence spatiale regroupant le Cnes (Centre national d'études spatiales) et l'Agence spatiale européenne, la constitution d'une famille de lanceurs ou encore l'optimisation des financements et de la R&D.

**Intervenants :** Olivier Duchemin, division moteurs spatiaux, Snecma ; Philippe Couillard, président de l'Académie de l'air et de l'espace ; Yannick d'Escatha, conseiller du président de Sofinel.

**Académiciens :** Jacques Blamont, conseiller du président du Cnes.

**Animateur :** Bruno Revellin-Falcoz.

## > L'HYDROGÈNE : CARBURANT ET STOCKAGE

**Novembre**

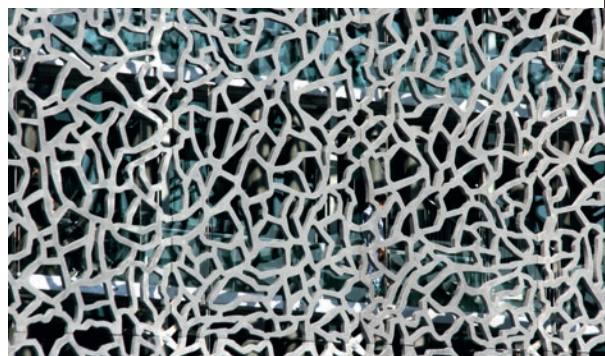
**Les conséquences du réchauffement climatique ont renforcé l'intérêt des chercheurs, des industriels et des pouvoirs publics pour l'hydrogène.**

Cet élément est en effet au cœur de nombreuses recherches dans les domaines de la mobilité et du stockage des énergies renouvelables. Des piles à combustibles aux plans H2 Mobilités, cette séance a été l'occasion de faire un état de l'art technologique et industriel.

Si les apports de l'hydrogène sont encore sujets à discussion, notamment dans ses dimensions économique et environnementale, l'Académie a examiné ce qui est, somme toute, présenté comme un vecteur énergétique d'avenir.

**Intervenants :** Ronan Stephan, directeur de l'innovation, Alstom ; Alexandre Schlaepfer, Aster Capital ; Sébastien Rosini, expert senior, CEA ; Daniel Hissel, directeur FCLab/CNRS de Belfort ; Xavier Pontone, directeur général Advanced Business, Air Liquide ; Adamo Screnci, membre du directoire, McPhy energy ; Philippe Boucly, ancien directeur général, conseiller du président, GRT Gaz.

**Animateurs :** Alain Bugat et Jean Dhers.



## > ART ET TECHNOLOGIES

**Décembre**

**Art et innovation sont intimement liés.**

De l'architecte de la Renaissance Brunelleschi à Jeff Koons en passant par Henri Cartier-Bresson, les artistes ont toujours eu recours à la technologie. Au cours d'une séance où les sens ont autant été sollicités que l'esprit, les académiciens se sont interrogés sur l'apport des technologies dans les disciplines artistiques à travers les exemples de la fabrication des vitraux, de la création musicale contemporaine et de la gastronomie moléculaire. Cette séance a ainsi permis de constater la pérennité de l'interaction entre ces domaines, la vivacité et l'acuité de la recherche et d'entrevoir des ouvertures vers des applications nouvelles.

**Intervenants :** Marie-Hélène Chopinet, chercheur associé senior, Saint-Gobain ; Hugues Vinet, directeur du département R&D, Ircam ; Hervé This, directeur de l'International Centre for Molecular Gastronomy, AgroParisTech, Inra.

**Animateurs :** Pierre Castillon et Armand Hatchuel.



**Regarder la vidéo**

XAVIER PANTONE

Hydrogène : carburant et stockage





# COMMUNICATION

---

**Fortement sollicitée par une activité soutenue, la communication a été réorganisée en 2014 en un pôle de communication externe et interne. Une réflexion sur le développement de l'image de l'Académie a abouti à la refonte du site web et du rapport d'activité. Une réflexion sur les valeurs de l'Académie et son positionnement a conduit à l'élaboration d'un document : *Identité/Stratégie*. Une lettre interne permettant de mieux soutenir l'action de l'établissement, notamment en régions, a été créée. La communication a poursuivi sa mission de sensibilisation du public aux technologies à travers la promotion de ses publications et la coproduction du magazine *Future*, diffusé sur Arte.**

## > WEB ET MÉDIAS SOCIAUX

### Développé en responsive design, le site mis en ligne en mars 2014

est accessible à la consultation sur tous les supports de lecture. Totalement interactif, il permet aux internautes de recommander en un clic les actualités du site sur les réseaux sociaux.

Le recentrage de la page d'accueil sur les contenus audiovisuels permet de rendre accessibles au public les avis et propos des académiciens sur des sujets à fort impact sur la société : interviews radiophoniques et télévisées, vidéos réalisées à l'occasion des séances thématiques de l'Académie ou en partenariat avec Universcience TV (série Chapeau l'Académicien !).

## > MÉDIAS ET PARTENARIATS

### Le magazine Future

L'Académie des technologies coproduit un nouvel hebdomadaire bimédia et grand public consacré à l'innovation : *Future*, lancé le 1<sup>er</sup> février et diffusé chaque mardi sur Arte.

Cette coproduction (Arte France / Effervescence Label / Académie des technologies) a été reconduite pour vingt-quatre nouvelles émissions hebdomadaires dès le 1<sup>er</sup> septembre 2014. *Future* amène les téléspectateurs à la rencontre des inventeurs et de leurs découvertes dans les départements de recherche et développement des entreprises, les laboratoires académiques ou encore chez des particuliers partout dans le monde.

Le pôle communication propose des experts et des innovations à la rédaction de *Future*. Un conseil scientifique a été mis en place, avec pour mission d'être un référent scientifique et technique pour le programme *Future*. À ce titre, il contribue notamment à l'identification des tendances qui doivent figurer dans le magazine et des sujets d'un intérêt et d'une nouveauté remarquables.

### Presse

Grands systèmes socio-techniques, renaissance de l'industrie, plantes génétiquement modifiées, rôle de la technologie et de la pratique dans

l'enseignement de l'informatique, produits chimiques au quotidien, villes numériques... L'Académie s'est positionnée sur les sujets au cœur des débats d'actualité. Les publications et l'activité de l'Académie en 2014 ont généré plus de quatre cents articles et interviews dans la presse électronique, écrite et audiovisuelle.

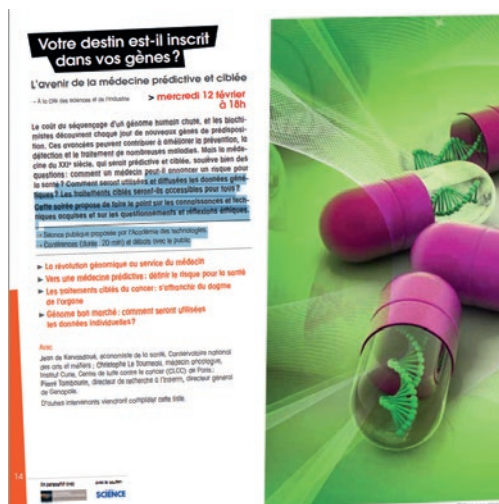
## > ALLER À LA RENCONTRE DU PUBLIC

### Séance publique : Votre destin est-il inscrit dans vos gènes ?

Le coût du séquençage d'un génome humain chute, et les biochimistes découvrent chaque jour de nouveaux gènes de prédisposition. Ces avancées peuvent contribuer à améliorer la prévention, la détection et le traitement de nombreuses maladies. Cependant, la médecine du XXI<sup>e</sup> siècle, de plus en plus prédictive et ciblée, soulève bien des questions : comment un médecin peut-il annoncer un risque pour la santé ? Comment seront utilisées et diffusées les données génétiques ? Les traitements ciblés seront-ils accessibles pour tous ? Avec Jean de Kervasdoué, économiste de la santé, et Pierre Tambourin, directeur général de Genopole, membres de l'Académie des technologies.

## > COMMUNICATION INSTITUTIONNELLE

**Le pôle Communication a mené des réflexions sur la structuration des réflexions sur la structuration des messages, en particulier sur le site web et le rapport annuel d'activité**, tous deux recentrés sur des contenus audiovisuels. Il a fourni des éléments de langage pour la presse et les rendez-vous institutionnels. Il a élaboré différents documents de communication : catalogue des publications, dépliant institutionnel, vidéos réalisées à l'occasion des séances thématiques de l'Académie ou du séminaire annuel sur l'appropriation des technologies par la société. Une réflexion sur les valeurs, la vision et la stratégie de l'Académie a donné lieu à l'élaboration d'un document *Identité/Stratégie* voté par l'assemblée le 12 juin 2014.



Votre destin est-il inscrit dans vos gènes ?  
Séance publique, Cité des sciences et de l'industrie, 12 février.

## > COMMUNICATION INTERNE

### Les académiciens ont manifesté le désir d'arborer un signe distinctif, à l'instar des membres des Académies sœurs.

Le pôle Communication a élaboré un certain nombre de propositions : ce sont des foulards à l'élégance discrète pour les femmes et des cravates aux lettres de l'Académie pour les hommes, ainsi que des pin's reprenant le symbole du logo de l'Académie – les deux mains réunies, la main humaine et la main modélisée – qui ont été choisis. La communication interne s'est attachée durant cette année à soutenir dans leurs actions les nouvelles délégations mises en place et à accompagner les actions et projets de l'institution en les relayant auprès des académiciens grâce à la création d'une lettre électronique mensuelle, *Le Fil de Prométhée*.

## PERSPECTIVES

**En 2015, le pôle Communication élaborera une stratégie permettant d'orchestrer la communication vers le mécénat. Parallèlement à son travail sur la rénovation de la communication par l'image, il développera la présence de l'Académie sur les médias sociaux ; il renforcera ses partenariats avec les acteurs de la communication audiovisuelle et il développera ses messages vers le public, en créant de nouveaux contenus audiovisuels ou éditoriaux. Une réflexion sur l'évolution des médias internes afin de faciliter et fluidifier la transmission de l'information est également engagée.**







# RAYONNEMENT

## ACTION NATIONALE

## ACTION RÉGIONALE

## RELATIONS INTERNATIONALES

Les actions de l'Académie, au-delà de ses travaux (p. 9) et de leur diffusion (p. 31), ont pour ambition constante de contribuer à son rayonnement via :

- la présence en son sein d'académiciens résidant à l'étranger et l'appartenance de membres de l'Académie à d'autres académies nationales, européennes et internationales ;
- ses relations institutionnelles et ses participations en France à des expertises, des auditions publiques, des missions et des programmes relevant des investissements d'avenir de l'État, plus particulièrement dans les domaines de l'industrie, de la culture scientifique et technique et de la formation ;
- ses actions en régions, sur le terrain, avec les collectivités locales, les services déconcentrés de

l'État et des acteurs socio-économiques, et avec le déploiement de quatre délégations territoriales ;

- sa présence sur la scène internationale, en propre et en liaison avec d'autres académies nationales, notamment l'Académie des sciences, aussi bien dans l'espace de l'Union européenne que vers les Amériques, l'Asie, la Chine et le Bassin méditerranéen.

Le *Littré* définit le rayonnement soit comme une « action physique de propagation », soit comme la « reconnaissance d'une influence positive », ou encore comme un « éclat manifestant un épanouissement ».

Le présent chapitre montre que l'Académie des technologies conjugue efficacement et simultanément ces trois modes (propagation, influence, éclat).



# ACTION NATIONALE

---

L'Académie travaille au sein d'un important réseau d'instances institutionnelles, académiques ou industrielles. En tant qu'établissement public à caractère administratif, elle entretient des relations étroites avec les ministères concernés par la technologie. Par ailleurs, les échanges avec les élus sont essentiels à la compréhension des attentes des citoyens et à la diffusion des résultats de nos réflexions. Ainsi, un quart des membres du conseil scientifique de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques (Opecst) sont académiciens. Les actions communes avec d'autres académies sont à la fois nécessaires et naturelles pour enrichir nos expertises. Soulignons enfin que le fonds de dotation constitue un lien fondamental avec le monde industriel et de partage d'actions d'intérêt général.

# Relations institutionnelles

## Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

### > MISE EN RÉSEAUX DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES ET TECHNOLOGIQUES EN HAUTE-NORMANDIE (ACADÉMIE DE ROUEN) ET PARRAINAGE DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

#### L'académie de Rouen (Haute-Normandie) est confrontée à une situation paradoxale.

Avec un contexte industriel important et une population plutôt sédentaire, le taux de chômage y est plus élevé que la moyenne. Parallèlement, malgré une offre de formation professionnelle et technologique diversifiée, le taux de jeunes poursuivant des études supérieures est inférieur de 5 % à la moyenne nationale. Les orientations se font davantage par défaut que par choix en raison d'un manque de lisibilité des filières et des formations proposées, trop cloisonnées par spécialités ou procédés. Afin d'aider les élèves à mieux se projeter dans des filières de formation porteuses d'emplois pour l'avenir, Claudine SchmidLainé, recteur de

l'académie de Rouen et membre de l'Académie des technologies, est à l'initiative, avec la Région Haute-Normandie, d'une mise en réseaux des établissements de formation, adossés aux grandes filières professionnelles et aux contrats d'objectifs territoriaux. L'enjeu majeur est de favoriser l'adéquation entre l'offre de formation et le besoin des industries de la région.

À cela s'ajoute l'ambition de faire travailler les établissements avec le monde de la recherche, de l'enseignement supérieur et de l'industrie, dans le cadre de formations partagées au profit de la mixité et de la mobilité des élèves et des étudiants. Il s'agit de les intégrer pleinement à une prospective régionale et moderne modèle des Campus

des métiers et des qualifications.

Neuf « réseaux filières » ont ainsi été mis en place en Haute-Normandie. Ils sont co-animés par le chef d'établissement du lycée tête de réseaux et par un inspecteur de la filière. L'expertise économique, le conseil scientifique et le lien avec le monde de l'entreprise sont assurés par le double parrainage de l'Académie des technologies et des entreprises privées régionales.

#### Académiciens parrainant des réseaux :

Sigrid Avrillier, Gérard Béranger, Pierre Castillon, François de Charentenay, Pascal Morand, Jean-Claude Raoul, Bruno Revellin-Falcoz, Gérard Roucairol, Jean-Paul Teyssandier et Bernard Tardieu.

## CALENDRIER

L'ensemble de ce processus a été initié, en octobre 2013, lors d'une journée de réflexions et d'échanges avec vingt membres de l'Académie des technologies, les responsables et élus du conseil régional de Haute-Normandie, les chefs d'établissements et chefs de travaux de l'académie de Rouen.

La création des neuf réseaux filières a été officialisée le 15 avril 2014, à l'Institut national des sciences appliquées de Rouen (Insa).

Le parrainage de chaque réseau a été travaillé en amont avec le président de l'Académie des technologies, Gérard Roucairol, et présenté en séance plénière le 10 septembre 2014.

Les missions des parrains sont notamment de contribuer au travail prospectif sur l'évolution des qualifications requises pour les secteurs économiques de demain ; de faire bénéficier le réseau de son champ relationnel dans le monde économique ; mais aussi de participer aux assemblées de réseaux.

Le premier chantier demandé à ces réseaux, en lien avec les étapes mises en place par la Région autour du contrat de plan régional de développement des formations professionnelles (CPRDF), a été, en mai et juin 2014, d'organiser la réflexion sur l'évolution de l'offre régionale de formation pour la rentrée scolaire 2015.

À noter, parallèlement à cette action, la nomination de l'académicien Bernard Tardieu comme président du Campus des métiers et qualifications des énergies et de l'efficacité énergétique (CMQ3E).





## > CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS (CNAM)

**Le Cnam est le principal établissement public de formation professionnalisante post-bac tout au long de la vie.**

Le président de l'Académie des technologies, Gérard Roucairol, est, *ex officio*, président du comité stratégique du Cnam. En 2014, le comité s'est penché sur les axes stratégiques pour le contrat d'établissement 2014-2018. Il s'est interrogé sur la stratégie adoptée pour faire évoluer le Cnam d'un établissement « offreur de formations » vers un établissement « transformateur de carrières », en cohérence avec le besoin des territoires.

Le comité a notamment souligné l'importance de développer des partenariats dans le domaine des sciences industrielles et des technologies de l'information. Il a recommandé de rester attentif aux besoins des entreprises. Il a préconisé de mettre à profit les compétences du Cnam pour l'innovation pédagogique en lien avec le numérique, de mieux valoriser ses capacités à accueillir de nouveaux publics, comme les bacheliers professionnels. Enfin, le comité a souligné l'importance de valider les acquis des techniciens et cadres de grands groupes (Safran, Thalès...), notamment grâce à des formations transverses à la technologie et au management.

## > STRATÉGIE NATIONALE DE RECHERCHE (SNR)

**L'Académie des technologies a pour tutelle le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.**

Au sein de ce ministère, la DGRI – Direction générale de la recherche et de l'innovation – définit la politique de recherche scientifique nationale des établissements d'enseignement supérieur et des organismes de recherche. Une de ses missions est

d'orienter la SNR – prévue dans la loi 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et la recherche. L'Académie a été sollicitée, fin 2013, par la DGRI pour accompagner l'élaboration de la SNR. En 2014, l'Académie a rendu un état des lieux, accompagné, sur le plan méthodologique, l'élaboration de la stratégie et analysé la dizaine de priorités-actions proposées. Les travaux se poursuivront en 2015 (p. 25).

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

## > LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS (LNE)

**Le LNE est un organisme français chargé de réaliser les mesures et essais de produits en vue de leur certification avant leur mise sur le marché.**

Depuis janvier 2005, le laboratoire est chargé de coordonner la métrologie française et de la représenter à l'étranger. Dans le plan État-LNE 2013-2016, en complément des évaluations périodiques de l'Aeres (Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur) et de l'Académie des sciences, l'Académie des technologies a été appelée en juin 2014 pour évaluer :

- l'impact pour l'industrie des recherches menées par le LNE en s'assurant que celles-ci répondent aux besoins industriels ;
- le rôle du LNE en tant que coordinateur de la métrologie française ;
- les potentialités de transfert vers l'industrie des résultats de recherches menées par le LNE.

À cette fin, un comité d'évaluation

composé de cinq académiciens – Alain Bravo, Christian Brevard, Catherine Langlais, Michel Laroche, Pierre Toulhoat – et d'un membre de l'Académie royale d'ingénierie

du Royaume-Uni (Jane Jiang) a été constitué. En octobre, le comité a établi son référentiel d'évaluation et l'a soumis au LNE. Les travaux se poursuivront en 2015.

## > CONSEIL GÉNÉRAL DES ENTREPRISES (CGE)

**Le CGE participe pleinement à l'effort commun visant à restaurer en France une économie dynamique. Le Conseil porte une attention particulière à la question de la transition énergétique et du numérique.**

Outre ses membres permanents, le CGE comprend douze personnalités associées, parmi lesquelles Gérard Roucairol, président de l'Académie des technologies, et Alain Bravo, délégué général. Les travaux 2014 du CGE, en réunion plénière, ont porté sur l'économie circulaire, le *Big Data* ou encore la gestion, par les collectivités territoriales, des déchets ménagers. En septembre 2014, le CGE recevait une saisine du ministère de l'économie et de la secrétaire d'État à l'enseignement et de la recherche pour une mission d'évaluation des relations entre les entreprises et la recherche publique. Le CGE a consulté l'Académie, qui lui a remis sa *contribution aux assises de l'enseignement supérieur* datant de novembre 2012 et son avis sur *l'évaluation de la recherche technologique publique* du 12 février 2013.





### > CONSEIL SCIENTIFIQUE DES MINES TÉLÉCOM

**Gérard Roucairol, président de l'Académie des technologies, a été nommé président du conseil scientifique des Mines.**

Ce conseil guide l'Institut Mines-Télécom dans sa stratégie de recherche et d'innovation. Il prend en compte les besoins de l'économie et de la société ainsi que les évolutions scientifiques et technologiques, dans un contexte national, européen et international. Sa composition est représentative des activités de recherche et d'innovation de l'Institut. Elle accueille à la fois des entreprises de dimension internationale, le monde académique et des chercheurs issus d'universités ou de centres de recherche internationaux.

### > CONSEIL NATIONAL DE L'INDUSTRIE (CNI) L'année 2014 a vu le rapprochement du CNI et de l'Académie des technologies.

Jean-François Dehecq, vice-président du CNI, est venu soutenir la présentation du rapport *La renaissance de l'industrie* lors de la conférence de presse organisée par l'Académie des technologies, le jeudi 18 septembre 2014. Si le rapport insiste sur la nécessité d'améliorer la formation initiale et continue, Jean-François Dehecq a rappelé que le CNI avait fait de la formation sa priorité. Des contributions communes entre l'Académie et le CNI devraient voir le jour en 2015. L'académicien Bernard Decomps,

qui pilote *La Fabrique des vocations* (p. 22), a été nommé dans le groupe de travail *Compétences et emploi* du CNI.

### > DIRECTION GÉNÉRALE DES ENTREPRISES (DGE)

**Tous les cinq ans, la France réalise une étude visant à identifier les technologies clés pour son développement économique.**

L'étude conduite sous l'égide du ministère de l'Industrie est destinée aux formateurs, chefs d'entreprises et décideurs publics.

La DGE a saisi, le 17 novembre 2014, l'Académie des technologies pour qu'elle hiérarchise les technologies clés et rédige un chapitre de l'étude.

Elle mettra ainsi en perspective les évolutions technologiques présentes et à venir dans le contexte européen et international. L'Académie participera également à la rédaction de la conclusion de l'étude.

## VISITE DE LA SECRÉTAIRE D'ÉTAT CHARGÉE DU NUMÉRIQUE À L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

**Axelle Lemaire, secrétaire d'État chargée du numérique, a rencontré les membres du Bureau de l'Académie des technologies, le 7 octobre 2014.** Elle a souhaité que puissent être transmis au Conseil national du numérique les travaux de la commission TIC sur *Le rôle de la technologie et de la pratique dans l'enseignement de l'informatique et sur le Big Data : un changement de paradigme peut en cacher un autre*. La première publication insiste sur l'importance de l'éducation aux pratiques et aux usages numériques. La seconde apporte un éclairage particulier sur la révolution informatique du *Big Data*, devenu un enjeu majeur pour les pouvoirs publics et les entreprises. Ces deux rapports paraîtront courant 2015.





## Assemblée nationale - Sénat

### > OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES (OPECST)

**Le conseil scientifique de l'Opecst 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'études pouvant donner lieu à des rapports de l'Opecst.

Cette réunion a eu lieu le 9 juillet 2014.

L'Opecst peut, à tout moment, demander aux membres du conseil scientifique de lui recommander, par discipline, des spécialistes susceptibles de faire partie des comités de pilotage ou des comités d'experts qui assistent les rapporteurs, députés ou sénateurs. Plusieurs auditions publiques de l'Opecst ont donné lieu à des interventions des membres de l'Académie des technologies.

- Yves Farge est intervenu lors de l'audition publique sur « La performance énergétique des bâtiments : peut-on faire l'impasse sur la mesure de sa réalité ? », le 22 mai 2014.
- Christian Saguez et Bruno Jarry sont intervenus sur « Le numérique au service de la santé », le 15 mai 2014.
- Gabrielle Gauthey est intervenue au cours de l'audition publique sur « Le principe d'innovation », le 5 juin 2014.
- Gilles Trystram est intervenu lors de l'audition publique « Construire une société nouvelle : améliorer notre compétitivité grâce à la recherche environnementale », organisée le 3 juillet 2014.
- Gérard Roucairol, président de l'Académie des technologies, est intervenu le 16 avril sur « Éducation numérique ».
- Bernard Decomps a fait partie du comité de pilotage du rapport de Jean-Yves Le Déaut, député,

et Marcel Deneux, sénateur, sur *Les freins réglementaires à l'innovation en matière d'économies d'énergie dans le bâtiment : le besoin d'une thérapie de choc*. Il a été l'un des intervenants de l'audition publique « Économies d'énergie dans le bâtiment : comment le moteur de calcul réglementaire intègre-t-il l'innovation ? », le 13 février 2014.

### PERSPECTIVES

**Une mission a été confiée à l'Académie des technologies par les secrétariats d'État à l'enseignement supérieur et de la recherche et du numérique, sur la sécurité des réseaux de télécommunication, le 12 décembre 2014. Cette étude est menée par un groupe de travail sous la responsabilité d'Erol Gelenbe. Elle aboutira à un rapport d'étape en février 2015 suivi d'un rapport final d'ici à la fin mai 2015.**



# Prix et distinctions

## > PRIX IRÈNE JOLIOT-CURIE

Créé en 2001 par le ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, et soutenu par le Groupe EADS, ce prix est destiné à promouvoir la place des femmes dans la recherche et la technologie en France. Depuis 2011, le jury est composé de membres de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies. Cette année, trois femmes ont été récompensées.

– **Hélène Olivier-Bourbigou** a reçu le *Prix de la femme scientifique de l'année* pour ses travaux dans le domaine de la catalyse homogène, menés avec une double approche académique et industrielle ;

– **Virginie Orgogozo** a reçu le *Prix de la jeune femme scientifique* pour ses travaux d'analyse sur les mutations responsables de changements apparus au cours de l'évolution de plusieurs espèces de mouches drosophiles ;

– **Séverine Sigrist** a reçu le *Prix du parcours femme entreprise*, pour ses quinze ans d'activité de recherche scientifique et technique au Centre européen d'études du diabète et pour la création en 2011 de la startup Defymed, qui développe un pancréas bio-artificiel.

## > PRIX PAUL CASEAU

L'Académie des technologies et EDF ont créé en 2012 un prix à la mémoire de Paul Caseau, membre fondateur de l'Académie et directeur des études et des recherches d'EDF.

Il récompense des thèses au caractère exceptionnel sur le plan de la qualité scientifique et de l'originalité des idées ou de la démarche. Le jury, présidé par le président fondateur de l'Académie des technologies, Pierre Castillon, a décerné en 2014 un prix dans le domaine de la modélisation et la simulation numérique à : **M. Jef Beerten**, pour sa thèse « Modeling and Control of DC Grids » ; **Mme Flore Crevel**, pour sa thèse « Simulation numérique de l'écoulement en régime de pompage dans un compresseur axial multi-étage » ; **Mme Agnès Gorge**, pour sa thèse « Programmation semi-définie positive : méthodes et algorithmes pour le management d'énergie ».

## > PRIX CONSTELLUM

Le prix Constellium de l'Académie des sciences est décerné à un chercheur senior, de stature internationale, dont les travaux, de caractère fondamental ou appliqué, peuvent contribuer au progrès de l'industrie de la transformation de l'aluminium ou, plus largement, des connaissances générales en métallurgie.

L'Académie des technologies est partenaire de ce prix qui a récompensé **Thierry Loiseau**, directeur de recherches au Centre national de la recherche scientifique à l'Unité de catalyse et chimie du solide de Villeneuve-d'Ascq.

## > PRIX JEAN JERPHAGNON

Conçu en l'honneur de Jean Jerphagnon, membre fondateur de l'Académie des technologies et acteur important des communications par fibre optique, ce prix promeut l'innovation technologique et la diffusion de l'optique-photonique dans tout domaine d'application. Attribué à un entrepreneur, un ingénieur ou un chercheur, le prix récompense un projet véritablement innovant, à fort potentiel industriel ou de grande valeur scientifique. Le jury du prix 2014, présidé par l'académicien Alain Aspect et co-présidé par Thierry Georges, a élu à l'unanimité **Arnaud Royon**, directeur scientifique et technique, cofondateur de la société Argolight. Le lauréat a convaincu le jury par la qualité de son projet et par son esprit entrepreneurial.

## > PRIX DES INGÉNIEURS DE L'ANNÉE L'USINE NOUVELLE

Ce prix, organisé par L'Usine nouvelle avec le soutien de l'Académie des technologies, récompense les travaux des ingénieurs français.

Le jury, dont Gérard Roucairol est le président, a remis le 3 décembre 2014 neuf prix à **Pierre Vivini**, ingénieur de l'année 2014 ; **Laura Sasportas**, ingénieur pour la R&D ; **Florian Dapot**, élève ingénieur ; **Alice Froissac**, ingénieur pour un début prometteur ; **Christophe Delcher**, ingénieur pour l'innovation ; **Thomas Samuel**, ingénieur pour le développement durable ; **Olivier Flous**, ingénieur pour un projet industriel ; **Quentin Martin-Laval**, ingénieur entrepreneur, et **Emmanuel de Maistre**, ingénieur numérique.



Au centre, les lauréates du Prix Irène Joliot-Curie : de gauche à droite, Virginie Orgogozo, Hélène Olivier-Bourbigou et Séverine Sigrist © M.E.N.E.S.R.XR Pictures.



Gérard Roucairol remettant la médaille d'honneur à Louis Pouzin.

### > MÉDAILLE D'HONNEUR DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

**Gérard Roucairol a remis à Louis Pouzin la médaille d'honneur de l'Académie des technologies,**

le 8 octobre, lors du séminaire annuel.

Esprit pionnier, **Louis Pouzin** est l'inventeur des réseaux de télécommunications à commutation de paquets, modèle précurseur de l'internet.

Le président a salué en Louis Pouzin, un acteur « *qui a compris avant les autres l'importance des infrastructures des systèmes informatiques, et la nécessité de réfléchir avec une vision ouverte et systémique aux infrastructures de traitement informatiques, d'archivages et de communications* ».

## Relations Académiques

### > ACADÉMIE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

**À la suite des actes communs d'un colloque sur Matériaux aéronautiques d'aujourd'hui et de demain** et d'un

rapport de l'Académie de l'air et de l'espace sur *Enjeux et avenir de la métallurgie en France* paru en 2013, les échanges se sont poursuivis.

Une étude sur *Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques ?* sous le pilotage de Bruno Jarry (Académie des technologies) et de Jean-Paul Kuntzmann (Académie de l'air et de l'espace) a été finalisée et sera présentée début 2015 au Corac (Conseil d'orientation de la recherche aéronautique civile).

l'histoire de la controverse sur les OGM en France est en préparation et sera publié en 2015.

### > ACADÉMIE D'AGRICULTURE

**Un groupe de travail, composé de membres de l'Académie des technologies et de l'Académie d'agriculture,**

collabore sur le thème *Biodiversité et aménagement des territoires*. Ce groupe de travail a rédigé un avis qui donne la position de deux Académies avant la discussion de la loi sur la biodiversité prévue en 2015.

### > ACADÉMIE DES SCIENCES ET ACADÉMIE D'AGRICULTURE

**Les trois Académies des sciences, d'agriculture et des technologies ont publié, le 17 mars, un communiqué commun**

appelant à traiter la question des PGM (plantes génétiquement modifiées) à la lumière des résultats de plus de dix années d'expérience mondiale sur le terrain, sans *a priori* idéologique. Ce positionnement a été repris et développé par Bernard Le Buanec pour la rédaction de *Dix questions sur les OGM* voté par l'Académie et publié en avril 2014 (p. 37). Un travail complémentaire sur

### > ACADÉMIE DE MÉDECINE

**Cette année, les Académies de médecine et des technologies ont collaboré sur plusieurs thèmes.**

Un groupe de travail, conduit par la commission biotechnologies, s'intéresse au séquençage du génome, à ses prolongements bio-informatiques et ses applications. Au printemps 2014, une réflexion commune sur l'utilisation médicale de l'ADN a démarré. Un groupe de travail sur les dispositifs médicaux de haute technologie est en cours de création. Enfin, en 2015, une étude sur les biomarqueurs sera lancée. L'organisation d'un colloque commun est prévue en 2015.



**Regarder la vidéo**  
GÉRARD ROUCAIROL  
Une Académie d'intérêt public

# Fonds de dotation

## La mission du fonds et ses projets

### Le fonds de dotation Les technologies pour l'Homme est « la main pour agir » de l'Académie des technologies

auprès du monde économique et de toutes les parties prenantes concernées par le développement des technologies, y compris le grand public.

Il initie et promeut des projets d'intérêt général de nature à créer les conditions de l'assimilation des technologies, trop souvent sources d'inquiétudes, par les acteurs du monde socio-économique.

En 2014, le fonds a atteint un premier niveau de développement avec l'arrivée de mécènes de renom tels que Dassault-Aviation et la RATP. Deux projets ambitieux ont pu ainsi être développés.

### > TINA

**Le Tuteur intelligent pour les nouveaux apprenants a été mis en chantier courant 2014.** Sous la direction d'un mentor intelligent, cette plate-forme virtuelle d'apprentissage, paramétrable selon le niveau de compétence, repose sur l'acquisition de connaissances et de savoir-faire.

La plate-forme est construite dans un espace virtuel et est couplée à un environnement *Fab-Lab*. L'avant-projet comporte un modèle ouvert au public destiné à des apprenants de tous niveaux et un modèle privé, plus spécialisé, dédié aux entreprises. Une version bêta est prévue fin 2015 pour un premier champ technologique.

### > MOOCAT

**Le projet MOOC (as for Technology) est développé par le fonds de dotation.** Ce projet est dédié

à la diffusion de la connaissance de la technologie vers des acteurs qui aspirent à l'utiliser à des fins d'innovations industrielles.

Le savoir capitalisé est structuré selon un modèle procédural qui développe des duplications de structures de connaissance. Le projet MOOCAT crée des raisonnements, définit des objectifs et peut résoudre des problèmes. C'est une université virtuelle pour des acteurs en quête d'approfondissement autour de technologies particulières. L'avant-projet sera lancé début 2015.



Les mécènes du fonds de dotation.





# ACTION RÉGIONALE

---

Chaque année, l'Académie des technologies se déplace en régions à la rencontre d'acteurs institutionnels et industriels. À l'occasion de colloques ou de visites techniques dans des entreprises, l'Académie échange sur des thèmes d'actualité d'intérêt national, compare le résultat de ses réflexions avec les réalités du terrain et s'inspire du succès des entreprises régionales pour ses avis et ses publications. En 2014, l'Académie a privilégié les régions Rhône-Alpes et Île-de-France. Elle a aussi souhaité créer trois postes de délégués territoriaux pour le Sud-Ouest, la Méditerranée et Rhône-Alpes pour s'ancrer toujours davantage dans les régions.



## Visites de sites industriels

### > COMPAGNIE DES ALPES, VAL-D'ISÈRE

**30 avril 2014**

**La Compagnie des Alpes est le leader français de la gestion des domaines skiables.** La rencontre avec le directeur général de la Société des téléphériques de Val-d'Isère – STVI –, filiale de la Compagnie des Alpes, a permis à l'Académie des technologies de mieux comprendre l'activité de ce type d'entreprise fortement liée à la saisonnalité. Les relations avec les municipalités concédantes, la dépendance à la météorologie, la technique d'utilisation et de fabrication de la neige, la fragilité du bilan économique en fonction de l'enneigement et de la fréquentation, ou encore la concurrence des stations de ski étrangères... sont autant d'aspects qui ont été commentés et discutés avec les représentants de la STVI et le président de l'Office de tourisme de Val-d'Isère.

### > DASSAULT, BAYONNE

**23 octobre 2014**

**La société Dassault, implantée de longue date dans le Pays basque, draine les compétences de nombreux sous-traitants, notamment dans le domaine des composites.** En visitant l'usine de construction des avions civils Falcon, l'Académie a pu mesurer l'importance du recours à des matériaux composites, toujours plus utilisés dans l'industrie des transports.

Au cours des dix dernières années, cette firme a dû faire face à de nombreuses difficultés. En 2012, son rachat par Florent Battistella, brillant entrepreneur s'étant déjà illustré dans le rachat et la revente d'une grosse entreprise de composants électriques, lui donne un second souffle. La visite de la firme a permis de mesurer le niveau d'engagement exceptionnel des équipes mobilisées.

### > COUACH, GUJAN-MESTRAS

**24 octobre 2014**

**La société Couach est l'une des dernières entreprises françaises de construction de grands yachts.**

Cet établissement construit également des navires civils pour les services publics et les bâtiments militaires.



# Visite de sites de recherche et d'enseignement supérieur



## > GENOPOLE, ÉVRY 13 février 2014

### Trois missions sont assignées au Genopole :

- développer un campus de recherche d'excellence en génomique et post-génomique, axé sur les thérapies géniques, en synergie avec l'université Évry-Val d'Essonne ;
- susciter la naissance et favoriser le développement d'entreprises de biotechnologies par un accompagnement adapté dans les secteurs de la santé, de l'environnement, de l'agronomie et de l'industrie ;
- créer ex nihilo un bio-Technoparc à Évry-Corbeil-Essonne, en liaison avec le campus de recherche.

La visite, conduite par l'académicien Pierre Tambourin, directeur du Genopole, a permis de mesurer l'importance des travaux produits par ce centre et les développements à venir, issus des recherches en thérapie génique. Cette capacité de recherche situe le Genopole au premier rang des bioclusters français dans divers domaines : le séquençage et le génotypage des génomes, la recherche sur les cellules souches humaines, la biologie de synthèse. Le Genopole s'illustre aussi dans la thérapie des maladies génétiques rares ou encore la génomique fonctionnelle appliquée aux espèces cultivées...

## > INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (INPG)

28 avril 2014

### Cette école a pour ambition de préparer les acteurs de l'innovation durable en leur offrant une formation au management de la performance industrielle.

Une rencontre avec la direction de l'INPG, et plus particulièrement avec la direction de la section Génie industriel, a permis aux académiciens de constater la qualité de la formation dispensée aux élèves ingénieurs. L'école favorise à la fois l'interdisciplinarité des enseignements

et les sciences humaines et sociales dans le cycle de formation.

La visite de plusieurs laboratoires de recherche, comme celui de Gi-Nova ou de G-Scop – laboratoire des sciences pour la conception, l'optimisation et la production –, a permis de mieux comprendre la formation offerte aux étudiants sur des technologies modernes. Parmi celles-ci, citons le prototypage rapide, la visualisation par imprimante 3D auto-répliquante, le scanner 3D de rétro-conception, la visualisation stéréoscopique 3D ou encore le système haptique à retour d'effort.

## Participation à des colloques

## > AMÉNAGEMENT URBAIN EN HAUTE MONTAGNE, VAL-D'ISÈRE

29 avril 2014

### L'aménagement urbain en haute montagne constitue un sujet de débat

entre les représentants de l'État et les élus de la montagne, notamment en ce qui concerne l'application des règles d'urbanisme permettant de limiter les risques naturels dans les zones urbanisées. La délimitation des zones à risques est effectuée par l'État après des études réalisées par ses services sur les risques « avalanches de neige » et « chutes de pierres ».

Ce colloque a permis de comparer les approches actuellement en vigueur en France et les méthodes issues de la

modélisation 3D utilisées à l'étranger, notamment en Suisse. Les discussions entre les experts suisses et français ont mis en avant l'importance d'introduire les outils mathématiques pour définir les facteurs de risque et prendre une décision sur le devenir des différentes zones urbaines.

## > NUMÉRIQUE ET TERRITOIRE, RENNES

20 mai 2014

### Lors d'une rencontre regroupant une centaine de participants rennais,

plusieurs représentants de l'Académie des technologies, parmi lesquels Jean-Claude Raoul et Bernard Saunier, en association avec les IESF, ont présenté les résultats des premiers travaux menés sur le thème des villes numériques. L'auditoire a montré un vif intérêt pour cette boîte à outils qui permet d'appréhender l'ensemble des apports du numérique pour améliorer le fonctionnement de la ville. L'Académie présentera cet outil dans d'autres villes en 2015.





## > DÉVELOPPEMENTS SUR LA ROBOTIQUE, BAYONNE

**23 octobre 2014**

**Lors d'un colloque sur La robotique avancée : enseignement, recherche, développement technologiques et industriels au Pays basque,**

organisé avec Compositadour à la Technocité de Bayonne, un ensemble d'acteurs spécialisés dans ce domaine ont exposé leurs recherches et leurs réalisations. Plusieurs membres de l'Académie sont intervenus.



© Dassault Aviation - A. Pecchi.

Thierry Weil a présenté le rapport de l'Académie sur *La renaissance de l'industrie*, et Bruno Revellin-Falcoz a proposé un film sur le premier vol de l'avion sans pilote nEUROn. La présentation du cluster Aquitaine Robotics a permis de mesurer l'importance régionale des acteurs dans ce domaine, riche de la formation dispensée à de jeunes ingénieurs par l'École supérieure des technologies industrielles avancées (Estia). Enfin, les présentations des activités des PME en robotique avancée, menées au Pays basque par les sociétés Aguila Technologies, Robosoft, Semso et Sysveo, ont illustré les avancées industrielles issues de ces technologies qui s'appuient sur la Plate-forme Robotique et Composites de Compositadour pour fédérer et apporter un appui technologique.

## Visite d'un site de formation

**> EXPLORADÔME,  
VITRY-SUR-SEINE**

**13 février 2014**

**L'Exploradôme est un musée  
« où il est interdit de ne pas toucher ».**

Le public, jeune ou moins jeune, peut y trouver des clés pour comprendre les phénomènes scientifiques sans être spécialiste. Le lieu est divisé en trois espaces dédiés aux expositions permanentes,

temporaires et au multimédia. Son fondateur Goëry Delacôte, membre de l'Académie des technologies, a expliqué le cheminement qui a donné naissance à ce projet. L'Exploradôme pourrait inspirer d'autres territoires et permettre l'émergence de davantage de vocations scientifiques et technologiques parmi les jeunes générations.

## Création de postes de délégués territoriaux

**Afin d'ancrer davantage son action en régions, comme elle l'a décidé dès sa création, l'Académie des technologies a créé un poste de délégué territorial pour chacune des régions Sud-Ouest, Méditerranée et Rhône-Alpes. Paul Parnière, Bernard Tramier et Alain Pavé ont été respectivement élus.**

Le poste de délégué territorial d'Île-de-France sera pourvu en février 2015. Le délégué territorial a pour mission de représenter l'Académie des technologies lors des manifestations locales. Il assure un lien avec les instances régionales de recherche, de formation, d'enseignement, ainsi qu'avec les entreprises technologiques. En 2015, plusieurs opérations ont été programmées par le délégué à la Méditerranée :

- une participation au colloque international « Aix-Marseille et la Méditerranée : défis et coopérations scientifiques », organisé les 12 et 13 février par Aix-Marseille Université ;
- un partenariat avec le colloque « Quelles énergies pour demain ? » organisé par la Société française d'énergie nucléaire et Ingénieurs et scientifiques de France Provence, dans le cadre de la journée de l'ingénieur. Ce colloque se tiendra le 14 mars au centre des congrès

d'Aix-en-Provence avec les interventions d'Alain Bugat, d'Olivier Appert et de Bernard Tramier ;

- une contribution au colloque sur le numérique dans les villes est prévue à Nice.

D'autres manifestations sont également programmées : le 10<sup>e</sup> anniversaire des pôles de compétitivité ainsi qu'une rencontre PME/CNRS réunissant la direction industrielle du CNRS, l'Académie des technologies et plusieurs pôles d'activités régionaux, dont Athelia Entreprendre.





# RELATIONS INTERNATIONALES

---

Depuis sa création, l'Académie des technologies oriente une partie de ses activités vers l'international. En 2014, cette politique a eu principalement comme objectifs d'identifier les pays pouvant bénéficier de son apport ainsi que les États à forte innovation technologique pour élargir sa vision.

L'Europe reste la priorité, d'une part grâce à Euro-CASE dont l'Académie assure le secrétariat général, d'autre part grâce à la relation avec la Commission européenne, ainsi qu'au travers de coopérations bilatérales, notamment avec l'Allemagne.

Plus largement, à l'international, l'Académie poursuit sa participation au CAETS (p. 64), qui regroupe les académies d'ingénierie et des technologies de vingt-six pays.

Cette année, l'Académie a privilégié ses relations avec la Chine, l'Inde et le Japon en organisant ou participant à des colloques communs.

# Euro-CASE

**Les relations internationales de l'Académie offrent une place privilégiée aux pays membres de l'Union européenne, notamment au sein d'Euro-CASE (Conseil européen des académies des sciences appliquées, des technologies et de l'ingénierie). Cette structure réunit actuellement vingt-deux académies d'ingénierie européennes.**

L'Académie des technologies est représentée au conseil d'administration d'Euro-CASE par Bruno Revellin-Falcoz, Dominique Peccoud et Jacques Lukasik, secrétaire général de cette association. La conférence annuelle 2014, organisée par les trois académies d'ingénierie allemande (acatech), belge (ARB) et suédoise (IVA), s'est tenue à Bruxelles, le 3 décembre, sur le thème « Conseils aux politiques basés sur les faits et résultats scientifiques dans le cadre du programme Horizon 2020 ». L'Académie y était représentée par MM. Caristan, Lukasik, Peccoud, Revellin-Falcoz, Sanz et Tardieu. En 2015, la conférence aura lieu à La Haye, elle sera organisée par l'Académie de technologie et innovation néerlandaise (AcTI) et traitera de « L'ingénierie intelligente de la ville du futur ».

Euro-CASE entretient de multiples relations avec les diverses instances de la Commission et du Parlement européens, en particulier avec le JRC (*Joint Research Center*, Centre commun de recherche). Plusieurs manifestations communes ont été organisées depuis deux ans. Le prochain séminaire est prévu le 28 janvier 2015 sur le thème « Confidentialité dans le numérique ». Par ailleurs, conjointement avec la fédération européenne des sciences et des sciences humaines (ALLEA), le conseil scientifique consultatif des académies européennes (EASAC) et la fédération européenne des



De gauche à droite : Jacques Lukasik, secrétaire général d'Euro-CASE, et Reinhard Hüttel, président d'Euro-CASE.

associations nationales d'ingénieurs (FEAM), Euro-CASE travaille avec la Direction générale pour la recherche et l'innovation de la Cour européenne (DG RTD-CEE) pour créer une structure permanente qui permettrait un « dialogue entre science, technologie, innovation et société (STIS-Dialog) ».

Enfin, Euro-CASE continue à représenter la partie européenne dans le cadre des symposiums « Frontières de l'ingénierie », organisés conjointement avec l'Académie d'ingénierie des États-Unis. Le dernier symposium, sous la coprésidence européenne de l'Académie des technologies, représenté par Yves Caseau, s'est tenu à Seattle du 9 au 12 novembre 2014. Ce congrès portait sur quatre thèmes : le stockage multi-échelles de l'énergie, la modélisation des protéines et leurs applications, les maisons intelligentes et l'ingénierie des matériaux, de l'atome à l'avion.

## TROIS PLATES-FORMES DE TRAVAIL D'EURO-CASE ONT FONCTIONNÉ EN 2014

### La plate-forme Innovation

Co-présidée par acatech et IVA, elle a produit plusieurs « prises de position » ainsi que le rapport final « *Prise de position d'Euro-CASE sur la politique d'innovation européenne* » qui synthétise deux années de travaux. Germain Sanz, membre de l'Académie, y a participé.

### La plate-forme Énergie

Co-présidée par acatech, IVA et l'Académie des technologies, et représentée par Bernard Tardieu, elle a rédigé le rapport *Proposition d'Euro-CASE sur les choix des Systèmes commerciaux d'émissions de carbone en Europe (EU ETS)*.

### La plate-forme Formation des ingénieurs

Elle s'est réunie au printemps pour établir un programme de travail. L'Académie des technologies y était représentée par M. Matlosz.

Tous les documents et rapports mentionnés ci-dessus sont disponibles sur le site : [www.euro-case.org](http://www.euro-case.org)



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

**Le CARIST regroupe des représentants des Académies des technologies et des sciences, des ministères de l'enseignement supérieur et de la recherche et des affaires étrangères de France.**

Il joue un rôle de coordination informelle des actions des divers acteurs de la recherche française vis-à-vis des pays étrangers. Après avoir travaillé sur le thème « Améliorer la compétitivité par la recherche » en 2014, le comité a défini les thèmes

qui seront débattus début 2015 autour de la mobilité :

- mobilité des étudiants, des chercheurs, des ingénieurs ;
- mobilité dans le cadre de la recherche et du développement dans un contexte de mondialisation.

## Conseil des académies d'ingénierie et de sciences technologiques (CAETS)

**Bruno Revellin-Falcoz et Jacques Lukasik ont assisté à la réunion annuelle du CAETS, le 4 juin 2014 à Pékin.**

Cette réunion a été précédée par la « Conférence internationale d'ingénierie scientifique et technologique 2014 (ICEST) »<sup>1</sup>, organisée par l'Académie chinoise d'ingénierie (CAE), avec le soutien de l'Unesco. Le Dr Bokova de l'Unesco, Carlo Rubbia (prix Nobel de physique) ou encore John Robin Warren (prix

Nobel de médecine) ont pu s'exprimer devant 1400 participants chinois.

Dans le cadre de la session *Le génie civil et le futur de l'humanité*<sup>2</sup>, Jacques Lukasik est intervenu sur le thème *Béton innovant et construction durable*<sup>3</sup>.

Lors de la réunion annuelle du CAETS, Jacques Lukasik, qui représentait l'Académie, a été invité à présenter les activités d'Euro-CASE. Bruno Revellin-Falcoz a été élu au conseil du CAETS pour la période 2015-2016.

La conférence annuelle 2015 aura lieu

à New Delhi les 12-15 octobre, sous le titre *Pistes pour le développement durable : énergie, mobilité et santé*<sup>4</sup>. Elle sera organisée par l'Académie indienne d'ingénierie (INAE), sous la responsabilité de son président, Baldev Raj.

- 1 International Conference on Engineering Science and Technology.
- 2 Civil engineering : the future of Mankind.
- 3 Innovative Concrete and Sustainable Construction.
- 4 Pathways to Sustainability : Energy, Mobility and Healthcare Engineering.

## Groupe inter-académique pour le développement (GID)

**L'Académie des technologies est à l'origine du GID, présidé depuis 2012 par François Guinot, président honoraire de l'Académie des technologies.**

Cette association internationale se donne pour ambition de mobiliser tous les savoirs nécessaires à un co-développement euro-africain. À la suite du forum « Parménides VI » tenu à Malte en novembre 2013 en présence de représentants de tous les pays du pourtour méditerranéen, la mise en place d'ODMED, « Observatoire pour le développement méditerranéen » se poursuit, avec l'élaboration de trois programmes prioritaires :

- « Concilier infrastructures portuaires, tourisme et environnement » ;
- « Faire des petites îles de Méditerranée des microcosmes exemplaires de la durabilité » ;
- « Aide à la décision dans le développement intégré de l'aquaculture en Méditerranée ».

Le forum « Parménides VII » aura lieu à Dubrovnik du 17 au 19 mars 2015 sur le thème : « Technologies et patrimoines : valorisation des patrimoines pour le développement ». À l'invitation des autorités algériennes, le GID a participé activement, aux côtés de l'Académie des sciences

française, à la préparation de l'établissement d'une Académie algérienne des sciences et des technologies. Par ailleurs, à l'occasion de la rentrée solennelle de l'Académie sénégalaise des sciences et des techniques, en présence du président de la République du Sénégal, Macky Sall, le GID a réuni les représentants de toutes les académies africaines présentes pour jeter les bases d'un réseau sub-saharien et préparer le premier forum FASTdev (Forum africain des sciences et technologies pour le développement) qui se tiendra fin 2015 à Dakar.

# Chine

Dans le cadre de l'accord signé en 2005 avec l'Académie chinoise d'ingénierie (CAE), les actions se sont poursuivies dans deux domaines : la médecine et les éco-cités.

## > LA MÉDECINE

Le premier mars 2007, les gouvernements français et chinois, désireux de renforcer dans l'intérêt des deux pays la coopération dans le domaine de la médecine traditionnelle chinoise, signaient un protocole de coopération dans ce domaine. Cet accord institue un comité de pilotage (Copil), dont les coprésidents sont François Guinot, président honoraire de l'Académie des technologies, et Wang Guoqiang, vice-ministre de la Commission nationale pour la santé et le planning familial. Le Copil s'est réuni pour sa 6<sup>e</sup> session en novembre 2014 à Kunming.

## > LES ÉCO-CITÉS

Dans le cadre des éco-cités, deux réunions importantes se sont tenues en Chine. À Shanghai a eu lieu le *Forum 2014 sur l'informatisation globale de la ville*<sup>5</sup>. À l'initiative du maire de la ville, le forum a rassemblé des représentants de trois cents villes chinoises, en présence de plusieurs ministres du gouvernement chinois. L'Académie était présente aux côtés de cinq industriels français dans le cadre d'un *French Lab*. L'académicien Anthony Béchu est intervenu sur le thème : « Urbanisme à partir de l'histoire des cultures et de son développement fractal ». Bruno Revellin-Falcoz a présenté le thème « Éco-partenariat des académies des technologies avec les institutions pour promouvoir les villes intelligentes »<sup>6</sup>, en s'appuyant sur l'expérimentation pilote menée en Bretagne par Jean-Claude Raoul (p. 28). À Pékin a eu lieu, avec la CAE, un séminaire sur le thème « Atelier sino-français sur l'urbanisation durable »<sup>7</sup>,

organisé avec l'aide de l'Académie des sciences et avec la participation d'Yves Bamberger, Anthony Béchu, Catherine Bréchnignac, François Guinot, Jean-Claude Raoul, Bernard Saunier et Bernard Tardieu.

## > POINT DIVERS

Le 7 octobre, le professeur Zhangchao Han, invité par l'académicien Bruno Jarry, a donné une conférence sur l'état de l'art dans les applications des cellules souches en médecine régénérative. Le professeur Han, Grand Prix 2014 de l'innovation du gouvernement chinois, est également PDG de Zongchao Han, l'un des leaders mondiaux dans le domaine des cellules souches. En décembre 2014, Zongchao Han a été élu membre de l'Académie des technologies.

<sup>5</sup> Global City Informatization Forum 2014.

<sup>6</sup> Academy of Engineering institutional eco-partnership for smart cities.

<sup>7</sup> Sino-French workshop on sustainable urbanization development.





# Coopération bilatérale

## > ALLEMAGNE

**À la suite d'une initiative entre Mme l'ambassadeur d'Allemagne à Paris et Catherine Bréchnac,** ambassadeur pour la science, la technologie et l'innovation, une table ronde sur la transition énergétique s'est tenue en juin à Paris, avec la participation des quatre académies, Leopoldina et acatech pour l'Allemagne, les Académies des sciences et des technologies pour la France.

Le débat a porté sur la transition énergétique et en particulier sur le problème de l'intermittence des énergies renouvelables et les enjeux d'un mix énergétique différent.

La transition énergétique pourrait conduire l'Allemagne à un abandon complet du nucléaire. La France se dirigerait, quant à elle, vers une économie moins émettrice de gaz à effet de serre.

Cette première journée sera suivie d'une deuxième rencontre à Berlin, pour une conclusion finale à Paris au printemps 2015. L'objectif est de préparer un document commun en vue de la conférence COP 21 qui se tiendra à Paris en décembre 2015.



Genopole, Évry.

## > INDE

**À la suite de l'accord de coopération signé en 2013 avec l'Académie indienne d'ingénierie (INAE<sup>8</sup>),**

un symposium s'est tenu les 15 et 16 octobre au Genopole d'Évry sur la génomique et la bio-informatique.

Ce séminaire a été organisé sous le pilotage conjoint du Pr Rajeev Shorey et de l'académicien Pierre-Étienne Bost. Un nouveau colloque aura lieu en Inde, à Bangalore, du 15 au 17 avril 2015.

## > SUISSE ET GRANDE-BRETAGNE

**Face au développement des biotechnologies, Bruno Jarry a organisé un séminaire sur la bioéconomie,**

le 19 novembre, à Paris avec les académies de Suisse et du Royaume-Uni. À la suite de cette réunion, il a été décidé d'ouvrir ce débat à d'autres pays européens lors du prochain conseil d'Euro-CASE.

## > JAPON – GRAND FORUM INTERNATIONAL

**Les 5 et 7 octobre s'est tenu le douzième STS<sup>9</sup> Forum à Kyoto**

présidé par le Premier ministre Shinzo Abe. Ces trois jours ont été consacrés à la présentation des développements technologiques du futur dans de très nombreux domaines : énergie, transport, habitat, climat...

Bruno Revellin-Falcoz, délégué aux Relations internationales de l'Académie des technologies, est intervenu dans la session « Coopération entre le secteur public et l'industrie »<sup>10</sup> sur le thème *Une nouvelle approche de l'innovation au sein de l'EIT (Institut européen d'innovation et de technologie<sup>11</sup>)*. Ont participé également à ce forum plusieurs membres de l'Académie des technologies : Yves Bamberger, Pascal Colombani et Philippe Pradel.



De gauche à droite : Sébastien Balibar de l'Académie des sciences, Alexander Bradshaw et Ferdinand Schülh d'acatech.

<sup>8</sup> Indian National Academy of Engineering.

<sup>9</sup> Science & Technology in Society (« Science et technologie dans la société »).

<sup>10</sup> Cooperation among academia, industry government.

<sup>11</sup> European Institute of Innovation and Technology.



# STRUCTURES ET ORGANISATION DE L'ACADÉMIE

## 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 instaurée 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 inter-disciplinaire 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.

### > LES BUREAUX

**Vingt bureaux ont instruit le programme d'action 2014**, notamment les ordres du jour des assemblées plénières et des conseils académiques

ainsi que les décisions relatives à la vie académique et administrative.

### > LES CONSEILS ACADÉMIQUES

**Dix conseils académiques** ont fixé les orientations générales et le programme d'action de l'année 2014.

### > LES CONSEILS D'ADMINISTRATION

**Deux conseils d'administration se sont tenus** les 26 mars et 26 novembre 2014, en présence du contrôleur général, économique et financier et de l'agent comptable. Neuf délibérations ont été approuvées au cours de l'exercice 2014.

**Le conseil du 26 mars 2014** a notamment approuvé le compte financier 2013, le rapport annuel 2013 et le rapport annuel de performance 2013.

**Le conseil du 26 novembre 2014** a notamment approuvé le budget primitif 2015 et le projet annuel de performance 2015. Il a également reconduit le dispositif dérogatoire concernant les frais de déplacement des membres.

## BILAN ADMINISTRATIF ET COMPTABLE 2014

### Le compte financier 2014

Les charges s'élèvent à 1 450 807,77 €, les recettes à 1 624 433,50 €.

Le résultat met en évidence un bénéfice d'exploitation de 173 625,73 €.

La capacité d'autofinancement s'élève à 242 885,12 €, ce qui conduit à une augmentation du fonds de roulement de 98 645,37 € compte tenu des dépenses d'investissement qui s'élèvent à 144 239,75 €.

Le Fonds de roulement brut s'établit au 31 décembre 2014 à la somme de 799 833,17 €.

### Rappel

L'Académie des technologies est un établissement public 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.

# INSTANCES DE DÉCISION ET ORGANISATION

---



## Assemblée plénière

Instance de délibération, elle est composée au 1<sup>er</sup> janvier 2015 des 298 membres de l'Académie dont 165 titulaires et 133 émérites.

## Conseil académique

Il délibère sur les orientations générales et le plan d'action. Élu par l'assemblée plénière, il est composé des membres du bureau, de 5 membres de droit et de 7 membres élus.

## 9 délégués

Au nombre de huit en 2014 et neuf en 2015, ils soutiennent et mettent en œuvre les décisions du conseil académique.

## 3 comités

L'Académie des technologies compte trois comités. Le Comité du recrutement propose au vote de l'assemblée une liste de nouveaux membres établis selon une procédure de sélection rigoureuse. Le Comité des travaux pilote les travaux des commissions, encadré par une charte d'expertise. Le Comité de la qualité garantit la qualité et l'impartialité des publications.

## 12 commissions

Animent des groupes de travail.

# 2014

## Conseil académique

### > MEMBRES DU BUREAU

Président : Gérard Roucairol

Vice-président : Alain Bugat

Délégué général : Alain Bravo

Président sortant : Bruno Revellin-Falcoz

### > 5 MEMBRES DE DROIT

Délégué aux relations internationales :

Bruno Revellin-Falcoz

Délégué aux relations régionales : Bernard Saunier

Délégué à la communication : Pascal Viginier

Délégué aux publications : François Lefaudeux

Président du comité des travaux : Alain Pouyat

### > 7 MEMBRES ÉLUS

Olivier Appert, Pierre-Étienne Bost, Jean-Michel Charpin, Anne Flury-Hérard, Claudie Haigneré, Jacques Lukasik et Roland Vardanega.

## Délégués

- Délégué à la communication : Pascal Viginier
- Délégué aux compétences clés et à la formation : Michael Matlosz
- Délégué aux publications : François Lefaudeux
- Délégué aux relations internationales : Bruno Revellin-Falcoz
- Délégué aux relations régionales : Bernard Saunier
- 3 délégués territoriaux à la vie académique : Paul Parrière (Sud-Ouest), Bernard Tramier (Méditerranée), Alain Pavé (Rhône-Alpes).

## Comités

### > COMITÉ DU RECRUTEMENT

Président : Alain Bugat

Membres : Olivier Appert, Edwige Bonnevie, Jacques Caen, Philippe Coiffet, Nicolas Curien, Goëry Delacôte, Marion Guillou, Yves Lévi, Alain Pecker, Marc Pircher, Philippe Pradel, Jean-Claude Raoul, Yves Ramette, Jean-Paul Teyssandier, Pierre Toulhoat, Bernard Tramier et Pascal Viginier.

### > COMITÉ DES TRAVAUX

Président : Alain Pouyat

Membres : Yves Farge, Bernard Decomps, Patrice Desmarest, Hervé Gallaire, Armand Hatchuel, Michel Laroche, Norbert Lartigue, Olivier Maurel, Jean-Pierre Mohen, Philippe Pradel, Gibert Ruelle et Erich Spitz.

### > COMITÉ DE LA QUALITÉ

Président : Jean Frêne

Académiciens : Sigrid Avrillier, Denis Clodic, Jacques Freidel, Gérard Grunblatt, Georges Labroye, Pierre Monsan, Germain Sanz et Dominique Vignon.

# 2015

Le 12 novembre 2014, l'Assemblée plénière a renouvelé ses instances internes en procédant à l'élection des membres du bureau, du conseil académique, des comités, ainsi que des présidents de commission, pour la période 2015-2016.

## Conseil académique

### > MEMBRES DU BUREAU

Président : Alain Bugat

Vice-président : Alain Bravo

Délégué général : Olivier Appert

Président sortant : Gérard Roucairol

### > 5 MEMBRES DE DROIT

Délégué aux relations internationales : Bruno Revellin-Falcoz

Délégué aux relations régionales : Bernard Saunier

Délégué à la communication : Roland Vardanega

Délégué aux compétences clés et à la formation :

Jacqueline Lecourtier

Président du Comité des travaux : Alain Pouyat

### > 7 MEMBRES ÉLUS

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

## Délégués

- Délégué à la communication : Roland Vardanega
- Délégué aux compétences clés et à la formation : Jacqueline Lecourtier
- Délégué aux publications : François Lefaudeux
- Délégué aux relations internationales : Bruno Revellin-Falcoz
- Délégué aux relations régionales : Bernard Saunier
- 4 délégués territoriaux à la vie académique : Paul Parrière (Sud-Ouest), Bernard Tramier (Méditerranée), Alain Pavé (Rhône-Alpes), Yves Ramette (Île-de-France).

## Comités

### > COMITÉ DU RECRUTEMENT

Président : Alain Bravo

Membres : Olivier Appert, Pierre-Étienne Bost, Edwige Bonnevie, Jacques Caen, Yves Caristan, Pierre Castillon, Goëry Delacôte, Alain Delpuech, Bernard Estève, Marion Guillou, Catherine Langlais, Pascal Morand, Gérard Payen, Philippe Pradel, Pierre Toulhoat et Pascal Viginier.

### > COMITÉ DES TRAVAUX

Président : Alain Pouyat

Membres : Yves Bamberger, Edwige Bonnevie, Henri Carsalade, Michel Courtois, Bernard Decomps, Patrice Desmarest, Hervé Gallaire, Marc Himbert, François Kepes, Norbert Lartigue, Manoelle Lepoutre, Bernard Le Buanec, Yves Malier, Gilbert Ruelle, Bernard Saunier, Erich Spitz et Thierry Weil.

### > COMITÉ DE LA QUALITÉ

Président : Jean Frêne

Académiciens : Bruno Dubost, Gérard Grunblatt, Yves Lévi, Michel Laroche, Ghislain de Marsily, Jean-Paul Teyssandier et Dominique Vignon.



# NOUVEAUX MEMBRES ÉLUS

**L'Académie compte 298 membres, dont 165 titulaires à la fin de l'année 2014. Le 10 décembre 2014, l'Académie des technologies a procédé au recrutement de quatorze nouveaux membres titulaires.**

## FRANÇOIS BERTIÈRE

**Ancien élève de l'École polytechnique, diplômé de l'École nationale des ponts et chaussées et architecte DPLG,** François Bertière est président-directeur général de Bouygues Immobilier depuis 2001. Après un début de carrière dans la haute fonction publique (cabinets ministériels, direction de l'Équipement à la DDE de Haute-Corse, direction de l'EPA de Cergy-Pontoise), il a rejoint le groupe Bouygues en 1985 – directeur, puis PDG de France Constructions, vice-président-directeur général de Bouygues Immobilier en 1997. Il s'inscrit comme l'un des meilleurs praticiens mondiaux de la ville durable.

## GÉRALD BRONNER

**Sociologue et romancier, Gérard Bronner est professeur à l'université Paris Diderot** où il codirige le laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain. Il a été maître de conférences à l'université de Nancy en 1998 puis à la Sorbonne où il a codirigé le Centre d'études sociologiques de la Sorbonne (CESS). Ses travaux portent sur les croyances collectives, et plus particulièrement sur les phénomènes de cognitions sociales. Il a publié en 2013 *La démocratie des crédules*, livre pour lequel il a reçu le prix de la *Revue des Deux Mondes*.

## ALAIN CADIX

**Ingénieur et docteur en gestion, Alain Cadix est chargé de la Mission Design** par le ministre du redressement productif et la ministre de la culture et

de la communication depuis 2013. Il a été auparavant directeur de l'École nationale supérieure de création industrielle de 2007 à 2012, directeur de l'Esiee à Marne-la-Vallée (école d'ingénieurs de la CCI de Paris, spécialisée dans les technologies numériques). Son parcours professionnel l'a amené à occuper les fonctions de DRH puis de directeur de la communication de Dassault Aviation, et celles de directeur général adjoint, chargé des études, à la CCI de Paris.

## LAURENCE DANON

**Normalienne, ingénieur des Mines et agrégée de physique,** Laurence Danon est présidente du directoire de la banque d'affaires italienne Leonardo depuis 2013. Après un début de carrière au ministère de l'industrie, elle intègre Elf Aquitaine (devenu Total) dès 1989 où elle a occupé différents postes de direction (directrice des recherches de Ceca, direction de la division Polymères, directrice générale d'Ato-Findley). En 2001 elle prend la tête du groupe Printemps avant de rejoindre en 2008 la Compagnie financière Edmond de Rothschild.

## CORINNE GENDRON

**Juriste, financière et sociologue, Corinne Gendron est professeure titulaire depuis 2004** de la chaire de responsabilité sociale et de développement durable de l'université du Québec à Montréal, dont elle est administratrice depuis 2013. Elle est également présidente du conseil scientifique de l'Ineris. Elle agit à titre d'experte auprès d'organismes privés et publics et est régulièrement sollicitée au Québec et à l'international

pour son expertise sur la responsabilité sociale et le développement durable. Ses compétences portent également sur la consommation responsable et les nouvelles régulations et systèmes de gouvernance dans un contexte de mondialisation.

## MARC GIGET

**Diplômé de l'EHESS, docteur en économie du développement et en économie internationale,** Marc Giget est président-fondateur du Club de Paris des directeurs de l'innovation. Il a précédemment créé et dirigé le SEST (groupe de recherche sur les problèmes sociologiques, économiques et stratégiques liés aux techniques nouvelles), Euroconsult, les mardis de l'Innovation (cours et conférences en format ouvert), l'Institut européen de stratégies créatives et d'innovation. Il a été professeur titulaire de la chaire d'économie de la technologie et de l'innovation au Cnam, puis de la chaire de gestion de l'innovation.

## ZHONGCHAO HAN

**Docteur en hématologie, Zhongchao Han est directeur de l'Institut d'hématologie de Tianjin (Chine) depuis 1998.** Il y développe une série d'innovations permettant de produire des cellules souches humaines à partir de tissus périnataux. Il a créé et dirigé différentes sociétés telles Union Stemcell Co Ltd – détentrice de la plus grande banque de cordons ombilicaux en Chine et sans doute au monde –, Amcellgene – spécialisée dans les cellules souches mésenchymateuses issues de cordons ombilicaux de qualité clinique – dont il est actuellement président, Heath & Biotech – cellules

souches dérivées de placenta et tissus adipeux. Il a reçu le premier Grand Prix chinois pour la progression de la science et de la technologie en 2014.

#### PHILIPPE JAMET

**Ingénieur civil des Mines, docteur en hydrologie et hydrogéologie quantitatives – École des mines –**, Philippe Jamet est directeur de l'Institut Mines Paris-Tech depuis juillet 2014 et président de la Conférence des grandes écoles depuis juin 2013. Après un début de carrière à la Compagnie générale des eaux, il devient enseignant chercheur à Mines ParisTech jusqu'à son départ en 2004 pour Washington DC en tant qu'attaché pour la science et la technologie à l'ambassade de France aux États-Unis. Il a été directeur de l'École nationale des mines de Saint-Étienne de 2008 à 2014.

#### ABDERRAHMANE KHEDDAR

**Docteur en robotique et ingénieur informatique, Abderrahmane Kheddar est directeur du laboratoire franco-japonais JRL (Joint Robotics Laboratory)** au Japon et directeur de recherche au CNRS. Chercheur en technologie pour la robotique, il est un pionnier dans les domaines de la téléportation longue distance de robots industriels via les techniques de réalité virtuelle, la commande haptique..., réalisations importantes pour le développement de la robotique humanoïde et de service.

#### PATRICK MAESTRO

**Docteur en sciences physiques, Patrick Maestro est directeur scientifique de Solvay depuis 2011**, après avoir été celui de Rhodia (anciennement Rhône-Poulenc) où il fait toute sa carrière. Son parcours est marqué par un travail de fond sur la relation science-industrie-société et sur la promotion de la science auprès des jeunes. Il a contribué à la réflexion prospective sur les grands thèmes liés à la chimie du futur, aux nouvelles technologies associées au service de l'humanité (santé, énergie, bien-être)

et aux nouvelles matières premières (biomasse, recyclage, CO<sub>2</sub>...).

#### SOPHIE MOUGARD

**Ancienne élève de l'École polytechnique et diplômée de l'École nationale des ponts et chaussées**, Sophie Mougard est directrice générale du Syndicat des transports d'Île-de-France (Stif) depuis 2006. Elle a exercé diverses fonctions dans le secteur public : responsable des constructions publiques à la direction départementale de l'Équipement du Val-d'Oise et chef du bureau infrastructures et budget des transports terrestres au ministère de l'équipement, chef du département bâtiments et équipements à Aéroports de Paris, conseillère technique de Lionel Jospin, directrice générale adjointe des services du conseil régional d'Île-de-France, puis directrice générale des services. Elle est spécialiste de l'organisation et de la coordination des transports urbains multimodaux d'Île-de-France et de la ville durable. Ses préoccupations portent sur la maîtrise du territoire, l'éco-ville, l'innovation technologique de rupture, la modernisation des espaces, la révolution urbaine et la transition écologique.

#### DENIS RANQUE

**Ancien élève de l'École polytechnique, diplômé de l'École nationale supérieure des mines de Paris**, Denis Ranque est président du conseil d'administration d'Airbus depuis 2013 et de la Fondation ParisTech. Après un début de carrière au ministère de l'industrie où il exerce diverses fonctions, il intègre Thomson où il est successivement directeur du plan, directeur des affaires spatiales, président-directeur général de Thomson Sintra et Marconi Sonar, puis président-directeur général de Thomson-CSF (qui deviendra ensuite Thales). Il a présidé également le conseil d'administration de Technicolor. L'ensemble de son parcours est marqué par une connaissance approfondie des

enjeux technologiques dans plusieurs secteurs stratégiques.

#### RUDY RICCIOTTI

**Architecte et ingénieur concepteur, Grand Prix national de l'architecture en 2006**, Rudy Ricciotti dirige le cabinet Ricciotti et collabore pour ses projets empreints de radicalité avec les meilleurs laboratoires de recherche sur les nouveaux matériaux performants. Il est le concepteur de nombreuses réalisations culturelles (musées, salles de concerts...), de centres administratifs, scientifiques, sportifs et d'ouvrages d'art particulièrement innovants, tant en France qu'à l'étranger, tels le Mucem, la villa Navarra, le musée Cocteau à Menton, le siège d'Iter à Cadarache ou le Pont de la Paix à Séoul. Parallèlement à ces œuvres emblématiques, Rudy Ricciotti entretient une relation particulière avec le patrimoine moderne, depuis la Philharmonie de Potsdam jusqu'aux Grands Moulins de Paris qu'il s'attache à sauver de la destruction en prônant leur transformation pour accueillir l'université Paris VII.

#### JACQUES SOUQUET

**Ingénieur Supelec, diplômé de l'université de Stanford, Jacques Souquet est président de Supersonic Imagine, société d'imagerie médicale en échographie** qu'il a fondée en 2005. Intégrant la société ATL Ultrasound en 1981 comme responsable scientifique de la division cardiologie, il occupe ensuite le poste de directeur du marketing stratégique développement de produits, de vice-président « Génération de produits », puis de directeur de la recherche scientifique et technologique. De 2000 à 2005, il est directeur de la recherche et du développement scientifique ainsi que vice-président senior de la société Philips Medical au niveau mondial. Il est le concepteur de la sonde acoustique transœsophagienne largement utilisée dans les examens d'échocardiographie par ultrasons et titulaire de dix brevets dans le domaine de l'imagerie acoustique.

# COLLÈGE DES 165 MEMBRES TITULAIRES

ALEXANDRE Laurent  
 ANDRÉ Jean-Claude  
 APPERT Olivier  
 ARDITTY Hervé  
 d'ARRAS Diane  
 ARRIBART Hervé  
 ASPECT Alain  
 AVRILLIER Sigrid  
 BAMBERGER Yves  
 BÉCHU Anthony  
 BENCHIMOL Claude  
 BENHAMOU Éric  
 BENSUADE-VINCENT Bernadette  
 BENVENISTE Albert  
 BERRY Gérard  
 BERTIÈRE François  
 BERTRAND Guy  
 BLANQUET Sylvain  
 BOHUON Olivier  
 BOISSIER Patrick  
 de BOISSIEU Christian  
 BONNEVIE Edwige  
 BOST Pierre-Étienne  
 BOTTI Jean  
 BRAVO Alain  
 BRÉANT Christian  
 BRÉCHIGNAC Catherine  
 BRINGER Jacques  
 BRONNER Gérald  
 BUFFET Patrick  
 BUGAT Alain  
 CADIX Alain  
 CANDEL Sébastien  
 CARISTAN Yves  
 CASEAU Yves  
 CASTAING Laurent  
 CHAMEAU Jean-Lou  
 CHARLES Bernard  
 CHARPIN Jean-Michel  
 CHEVASSUS-au-LOUIS Bernard  
 CLODIC Denis  
 COHEN-TANUGI Laurent  
 COLOMBANI Pascal  
 COUDREUSE Jean-Pierre  
 COURTOIS Michel  
 COUVREUR Patrick  
 CURIEN Nicolas  
 DANON Laurence  
 DAUTRY Alice  
 DELPUECH Alain  
 DESMAREST Patrice  
 DESMOULINS Christian  
 DORDAIN Jean-Jacques

DUBOST Bruno  
 DUFLO Esther  
 EDWARDS David  
 ERMAN Marko  
 d'ESCATHA Yannick  
 ESTÈVE Bernard  
 ÉTIENNE Jean-Louis  
 EWALD François  
 FAUGERAS Olivier  
 FAVRAT Daniel  
 FERRIOT Dominique  
 FINK Mathias  
 FLORETTE Marc  
 FLURY-HERARD Anne  
 FONTAINE Jean-François  
 FOURNIER Pascal  
 GAUTHEY Gabrielle  
 GELENBE Erol  
 GENDRON Corinne  
 GIGET Marc  
 GIRAUD Pierre-Noël  
 GODET Michel  
 GRUNBLATT Gérard  
 GUILLOU Marion  
 HAIGNERÉ Claudie  
 HAN Zangchao  
 HAREN Pierre  
 HATCHUEL Armand  
 HIMBERT Marc  
 HIS Jean-Jacques  
 HOURCADE Jean-Charles  
 JAMET Philippe  
 JARRY Bruno  
 KEPES François  
 KHEDDAR Abderrahmane  
 KLEIN Étienne  
 LABROYE Georges  
 LACASSE Suzanne  
 LANGLAIS Catherine  
 LAROCHE Michel  
 LARTIGUE Norbert  
 LE BIHAN Denis  
 LEBLOND Jean-Baptiste  
 LECLAIRE Jacques  
 LECOURTIER Jacqueline  
 LEDERMANN Patrick  
 LENFANT Jacques  
 LENOIR Noëlle  
 LEPOUTRE Manoelle  
 LÉVI Francis  
 LÉVI Yves  
 LEWINER Colette  
 LIONS Pierre-Louis

LU Jian  
 MACHENAUD Hervé  
 MAESTRO Patrick  
 MAGNIN Thierry  
 MAIGNE Yves  
 MALIER Yves  
 MARESCAUX Jacques  
 MARTIN Claire  
 MARTIN-NEIRA Manuel  
 MATLOSZ Michael  
 MAUREL Olivier  
 MEYER Bertrand  
 MEYRAN Michel  
 MILLET Jean-Claude  
 MINSTER Jean-François  
 MONSAN Pierre  
 MORAND Pascal  
 MORTUREUX Marc  
 MOUGARD Sophie  
 MUDRY François  
 PAPPALARDO Michèle  
 PATÉ-CORNELL Elisabeth  
 PAYEN Gérard  
 PECCOUD Dominique  
 PECKER Alain  
 PICON Antoine  
 PIRCHER Marc  
 PRADEL Philippe  
 PUZO Joseph  
 RAMETTE Yves  
 RANQUE Denis  
 RICCIOTTI Rudy  
 ROQUETTE Marc  
 ROUCAIROL Gérard  
 ROUX Didier  
 SABAH Gérard  
 SAGUEZ Christian  
 SAUNIER Bernard  
 SCHMIDT Jean-Bernard  
 SCHMIDTHAINÉ Claudine  
 SEVERINO Jean-Michel  
 SIFAKIS Joseph  
 SOUQUET Jacques  
 SYROTA André  
 THAUVETTE Alain  
 THERME Jean  
 TODT Jean  
 TOULHOAT Pierre  
 TRYSTRAM Gilles  
 VAISSIÈRE Magali  
 VELTZ Pierre  
 VERVAERDE Daniel  
 VIGINIER Pascal



VIGNON Dominique  
VIRLOGEUX Michel-Paul

WEIL Thierry  
WEISBUCH Claude

WOLTON Dominique  
ZERHOUNI Elias

## COLLÈGE DES 133 MEMBRES ÉMÉRITES

ANDREU Paul  
AUBOUIN Jean  
BASSET Jean-Marie  
BELLANGER Maurice  
BENSOUSSAN Alain  
BÉRANGER Gérard  
BERTHOZ Alain  
BIAMONT Jacques  
BLONDEL Danièle  
BOISVIEUX Jean-François  
BORDÉ Christian  
BOUDET Alain Michel  
BOURLIOUX Pierre  
BREVARD Christian  
BUSQUIN Philippe  
CAEN Jacques  
CANTACUZÈNE Jean  
CARO Paul  
CARSLADE Henri  
CARUEL Jacques  
CASTILLON Pierre  
CAUSSE Jean-Pierre  
CHAMBOLLE Thierry  
CHANIN Marie-Lise  
de CHARENTENAY François  
CHIARIGLIONE Leonardo  
CIARLET Philippe  
CITTI Laurent  
COIFFET Philippe  
COMBARNOUS Michel  
COMTE-BELLOT Geneviève  
CORRIU Robert  
COSTES Alain  
COUILLAUD Bernard  
COURVALIN Patrice  
DAUGERAS Bernard  
DAUTRAY Robert  
DECOMPS Bernard  
DELAAGE Michel  
DELACÔTE Goëry  
DESPRAIRIES Pierre  
DHERS Jean  
DIAZ Michel  
DUBERTRET Louis  
DUCUING Jacques  
DUPUY Jean-Pierre  
FARDEAU Michel  
FARGE Yves

FEILLET Pierre  
FENEUILLE Serge  
FERT Albert  
FREIDEL Jacques  
FRÈNE Jean  
FROUIN André  
FRYBOURG Michel  
GALLAIRE Hervé  
GALLE Pierre  
GASET Antoine  
GAYE Henri  
GLOWINSKI Roland  
GROS François  
GRUNBERG Georges  
GUILLAUMONT Robert  
GUINOT François  
HUG Michel  
KAPLAN Daniel  
de KERVASDOUÉ Jean  
KOVALESKY Jean  
KRAUTTER Jean  
LAMICQ Pierre  
LE BUANEC Bernard  
LE PECQ Jean-Bernard  
LEFAUDEUX François  
LEHMANN Jean-Claude  
LEHN Jean-Marie  
LESOURNE Jacques  
LEWINER Jacques  
LORIUS Claude  
LOUISOT Pierre  
LUKASIK Jacques  
LUNEL Jean-Émile  
MAINGUY Pierre  
MAITENAZ Bernard  
MALINVAUD Edmond  
MARBACH Christian  
MAREC Jean-Pierre  
de MARSILY Ghislain  
MARTIN Jacques- François  
MASSE Roland  
MOHEN Jean-Pierre  
MONGON Alain  
de MONTBRIAL Thierry  
MORDCHELLES-RÉGNIER Georges  
MOREAU René  
NEUVE EGLISE Michel  
PANET Marc

PARNIÈRE Paul  
PASCAL Gérard  
PAVÉ Alain  
PÉDRO Georges  
PÉLEGRIN Marc  
PELLENC Roger  
PERRIER Pierre  
PICINBONO Bernard  
PILET Charles  
PINEAU André  
PLOIX Hélène  
POMPIDOU Alain  
POUCHARD Michel  
POUYAT Alain  
QUINET Émile  
RAOUL Jean-Claude  
REVELLIN-FALCOZ Bruno  
RONDREUX Michel  
ROSA Jean  
RUELLE Gilbert  
SAHEB Elie  
SALENÇON Jean  
SANZ Germain  
SLODZIAN Georges  
SMANI Mohammed  
SOLOMON Ionel  
SPITZ Erich  
STERN Jacques  
TAMBOURIN Pierre  
TARDIEU Bernard  
TEYSSANDIER Jean-Paul  
TISSOT Bernard  
TOULOUSE Gérard  
TOURNOIS Pierre  
TRAMIER Bernard  
VARDANEGA Roland  
ZAOUI André

### *In memoriam*

En 2014, l'Académie a eu la tristesse de perdre trois de ses membres fondateurs. Un hommage leur a été rendu en séance plénière.

**Daniel THOMAS**, décédé le 4 mai,

**Guy BLAUDIN de THÉ**, décédé le 7 août,

**Jacques FRIEDEL**, décédé le 24 août.

# ÉQUIPE PERMANENTE ET SECRÉTAIRES SCIENTIFIQUES

## Secrétaires scientifiques

**Cyrille Costa** : commission biotechnologies

**Jean Denègre** : commission énergie et changement climatique

**Marie-Pierre Quesette** : commission environnement

**Sébastien Broca** : commission d'éthique

**Arnaud Benedetti** : commission société et technologies

**Virginie Boutueil** : commission Mobilité et transport

**Serge Bercovici** : commission recherche, technologies, innovation, emploi

**Alain Brenac et Vincent Joubert** : commission TIC

**Bernard Equer** : GT *énergie solaire*

**Elena Callay** : GT *médecine et informatique*

**Gérard Séné** : GT *renaissance de l'industrie*

**Florent Laroche** : GT *villes numériques*

## Chargés de mission

**Élisabeth Caze** : GT *renaissance de l'industrie*

**Wolf Gehrisch** : internationalisation des travaux et activités

## Équipe permanente

### DIRECTION

**Sylvie Goujon** : directrice

**François Girard** : conseil de la directrice

### PRODUCTION ACADÉMIQUE

**Muriel Beauvais** : adjointe au président du Comité des travaux

**Lucie Goueslain** : chargée du suivi de la production académique

### COMMUNICATION

**Catherine Côme** : responsable du pôle communication

**Clémentine Guilbaud** : chargée de la diffusion des travaux et du suivi de l'activité régionale

**Julie de Bouville** : chargée de la communication externe

## VIE ACADÉMIQUE (ORGANISATION DES INSTANCES)

**Béatrice Lathuile-Navergoni** : responsable de la vie académique et des publications

**Stéphanie Thine** : assistante du président et du délégué aux relations internationales

**Frédéric Martin-Delvincourt** : assistant pour le Comité des travaux, le vice-président, le délégué général et la directrice

**Jérémy Eshghi-Sanaty et Stéphane Dautry** : chargés de la logistique et de la sécurité

## GESTION BUDGÉTAIRE ET COMPTABLE

**Valérie Mongis** : responsable de la gestion budgétaire et comptable

**Nathalie Melan** : chargée de la gestion des missions

## COMPTABILITÉ

**Denis Teillaud** : agent comptable

**Micheline Laout** : conseil de l'agent comptable

Édition : Julie de Bouville - Académie des technologies

Création, exécution : ★ Bronx (Paris) [www.bronx.fr](http://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 : D.R. et © B. Tardieu\_AT — Bouygues Construction — C. Guilbaud\_AT — Colas\_José Campos/Swissmovie — Copas — Dassault Aviation — Dassault Aviation\_A. Pecchi — FKPH — Fotolia.com — iStock — McPhy Energy — M.E.N.E.S.R.XR Pictures — Parrot — Patrick Sordoillet.







## ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

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

---