



Invitation

CONFÉRENCE DE PRESSE

L'avenir de la métallurgie française en danger

Après avoir rayonné par la qualité de ses aciers et son procédé de production d'aluminium, la métallurgie française traverse une période critique. Sa situation peut devenir catastrophique s'il n'y est pas porté remède rapidement. La communauté de la recherche publique a vieilli, et l'indispensable lien entre la science fondamentale et l'ingénierie se délite. Les centres de décision, s'agissant de l'acier et de l'aluminium, ont quitté la France, avec les incertitudes que cela implique pour les centres de recherche de Maizières-lès-Metz (Arcelor-Mittal) en Moselle, et de Voreppe (Rio Tinto Alcan, ex Péchiney) en Isère. La métallurgie souffre d'une image dépassée et de la méconnaissance du public et des étudiants. C'est pourtant une composante majeure de l'activité économique moderne, avec une panoplie de matières premières et d'alliages spéciaux pour les voitures, les avions, les rails de TGV, l'informatique, les cuves de réacteurs nucléaires ou de méthaniers, etc.

Pour alerter l'opinion et les pouvoirs publics sur le risque d'effondrement d'une science et de technologies assurant notre sécurité au quotidien et irriguant des centaines de milliers d'emplois, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies publient *un rapport commun* * :

La Métallurgie, science et ingénierie

Alain CARPENTIER, Président de l'Académie des sciences
et **Bruno REVELLIN-FALCOZ**, Président de l'Académie des technologies

vous invitent à la conférence de presse

Jeudi 20 janvier 2011 à 14h00 - accueil à 13h45 -

à l'Académie des sciences, *Salon de l'Académie*, Institut de France, 23 quai de Conti, Paris 6^e

avec la participation de :

André PINEAU, Académie des technologies, Professeur à l'École des Mines ParisTech,

Yves QUÉRÉ, Académie des sciences, Professeur émérite à l'École polytechnique,
coordonnateurs ;

Yves BRÉCHET, Académie des sciences, Professeur à l'Institut national polytechnique de Grenoble.

* *en librairie le 10 février* RST n°31 Académie des sciences, Académie des technologies

La Métallurgie, science et ingénierie, sous la direction d'André Pineau et Yves Quéré

Éditions EDP Sciences, 175 pages, 27,90 €

Rapport accompagné d'un CD, où figurent 25 annexes

Merci de nous signaler votre présence

Marie-Laure Moinet

Académie des sciences

Tel.: 01 44 41 45 51 / 44 60

presse@academie-sciences.fr

← Chargées des relations presse →

Catherine Côme

Académie des technologies

Tel. : 01 53 85 44 30

catherine.come@academie-technologies.fr



Présentation des intervenants

L'avenir de la métallurgie française en danger

Conférence de presse du 20 janvier 2011

RST n°31, Académie des sciences et Académie des technologies, *La Métallurgie, science et ingénierie*, sous la direction d'André Pineau et Yves Quéré, Éditions EDP Sciences

Yves QUÉRÉ, Membre de l'Académie des Sciences



© Dung Vo Trung /
Académie des sciences

Ingénieur des Mines, physicien des matériaux, Yves Quéré a travaillé principalement sur les défauts cristallins, et notamment les défauts d'irradiation, dans les métaux et les alliages. Il a effectué sa carrière au CEA, puis à l'École Polytechnique où il a été président du Département de physique, président du *Sénat* des professeurs et directeur de l'enseignement.

Responsable pendant 10 ans des relations internationales de l'Académie des sciences, il a été élu à la présidence de l'InterAcademy Panel (IAP), un réseau mondial d'Académies des sciences. Il œuvre actuellement, avec Pierre Léna, à la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école et au collège, dans l'esprit de *La main à la pâte*, une méthode pédagogique qu'ils ont lancée avec Georges Charpak.

Plus d'informations sur : http://www.academie-sciences.fr/membres/Q/Quere_Yves.htm
yves.quere@academie-sciences.fr

André PINEAU, Membre de l'Académie des Technologies



DR

Ingénieur de l'École des Mines, Docteur ès Sciences Physiques, André Pineau est professeur à l'École des Mines de Paris. Ses activités de recherche intéressent la métallurgie mécanique, l'optimisation des compositions et des traitements thermomécaniques des alliages métalliques utilisés dans divers domaines industriels (nucléaire, transport des hydrocarbures, aéronautique, industrie automobile, etc.) et l'étude de l'endommagement par fatigue et rupture des matériaux.

Il est l'auteur d'un grand nombre de publications et d'ouvrages dans ces domaines. Il est membre de conseils scientifiques et conseiller scientifique de plusieurs grands groupes industriels et organismes de recherche.

Plus d'informations sur : <http://www.mat.ensmp.fr/Pages/pineau>
andre.pineau@ensmp.fr

Yves BRÉCHET, Membre de l'académie des sciences



DR

Ingénieur de l'École Polytechnique, Docteur en Métallurgie physique, Yves Bréchet est professeur à l'Institut polytechnique de Grenoble et chercheur au laboratoire science et ingénierie des matériaux et des procédés (SIMaP) de Grenoble, adjunct professor à l'Université de McMaster (Canada), et membre senior de l'Institut Universitaire de France. Ses activités de recherche portent sur la genèse des microstructures dans les aciers et alliages, la compréhension de leurs propriétés mécaniques, le choix des matériaux et des procédés, et la conception de « matériaux sur mesure ».

Il est l'auteur d'un grand nombre de publications et d'ouvrages dans ces domaines et est conseiller scientifique de plusieurs grands groupes industriels.

Plus d'informations sur : <http://simap.grenoble-inp.fr/>
yves.brechet@simap.grenoble-inp.fr

Contact presse Académie des sciences

Marie-Laure Moinet

Tel.: 01 44 41 45 51 / 44 60

presse@academie-sciences.fr

Contact presse Académie des Technologies

Catherine Côme

Tel. : 01 53 85 44 30

catherine.come@academie-technologies.fr



La Métallurgie

Yves Quéré et Yves Bréchet, Membres de l'Académie des sciences

André Pineau, Membre de l'Académie des technologies

Conférence de presse - 20 janvier 2011

Référence à mentionner :

Rapport de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies

La Métallurgie, science et ingénierie, sous la direction de André Pineau et Yves Quéré

RST n°31 - Éditions EDP Sciences

La Métallurgie ? Toute une aventure qui plonge ses racines dans l'histoire plusieurs fois millénaire des hommes et qui, de ce fait, peuple notre langage : l'âge de fer et l'âge d'airain, les bronzes antiques, l'orfèvrerie égyptienne et l'argenterie de la Renaissance, les aciers damassés, l'étalon or et l'or du Rhin, le fil de fer et le fer à repasser, la théière en argent et l'argent facile, les étains bretons, le fil à plomb, la sidérurgie lorraine, le dural et l'inox, la fonte et le laiton, les cuivres de l'orchestre, les vis platinées, les piles au lithium, les toits en zinc, la bombe au cobalt, le titane de ma prothèse et les chromes de ma voiture, mais aussi le laminage, l'étirage, le martelage, l'érouissage, le tréfilage, l'emboutissage et le décolletage..., tous sont là pour nous rappeler l'omniprésence des métaux dans l'évolution des civilisations comme dans le plus commun de nos vies et de nos métiers.

Ce fut là - et c'est encore là, à bien des égards - un point fort de notre art et de notre industrie. Notre pays a joué un rôle considérable, notamment au siècle passé, dans l'étude fondamentale, dans la compréhension des propriétés et dans l'utilisation industrielle des métaux. Il est connu de par le monde pour la qualité de ses aciers spéciaux, de ses alliages tant pour l'aéronautique que le nucléaire, les méthaniers ou les tubes de forage. Ces matériaux sont issus de la recherche et mis en œuvre par des ingénieurs formés, dans nos Universités et nos Grandes Écoles, à la métallurgie, à ses concepts originaux et novateurs (mêlant physique, mécanique, chimie, mathématiques appliquées...) ainsi qu'à la connaissance des propriétés souvent subtiles et des comportements souvent inattendus des métaux.

Tout cela est gravement menacé et le présent rapport pousse un cri d'alarme. Ce vaste secteur - bassin d'emplois considérable, pans entiers de nos exportations, mosaïque de PME et source de recherches passionnantes - souffre d'asthénie : les étudiants le boudent, les professeurs s'en éloignent, au profit de sujets à la mode, et nombre des laboratoires concernés maigrissent ou disparaissent. Quant aux industries, dans l'ensemble encore vaillantes, les plus importantes d'entre elles ont vu leurs centres de décision quitter le pays et leurs liens avec la recherche universitaire, naguère si forts, s'étioler.

Renaissance possible ?

Non, si les choses restent en l'état, avec un scénario prévisible : une recherche qui, en dix ans, suivant sa pente actuelle, s'évaporerait, ou encore, coupée d'une industrie devenue routinière, se concentrerait sur des sujets de pur académisme, et une production qui, virant alors au "bas de gamme", déclinerait face à celle des pays à faibles salaires, entraînant d'énormes conséquences sur l'économie et sur l'emploi.

Oui, si des mesures relativement simples - décrites dans le rapport - sont décidées et mises en œuvre rapidement : **relance de l'enseignement et de la recherche** dans ce domaine, et **politique volontariste** visant à recréer et/ou développer le réseau de liens entre recherche et industrie, notamment dans le vaste champ des PME. Visant en somme à ce que notre métallurgie, se battant non sur le front des tonnages, le fasse sur celui de l'excellence.



Métallurgie et industrie

La situation actuelle

La France a traditionnellement tenu une position privilégiée en métallurgie grâce en particulier à la présence de grands groupes industriels. Ces groupes ont créé une industrie performante, illustrée par de nombreux leaderships technologiques (aéronautique, TGV, nucléaire...). Parallèlement, cette industrie métallurgique a profité d'un environnement exceptionnel dans l'enseignement et la recherche publique grâce à l'excellence de quelques Universités, grandes Écoles et laboratoires publics. Cet environnement favorable, issu principalement de la sidérurgie et, plus récemment, de l'aluminium, a contribué au développement d'autres métaux plus spécialisés et hautement stratégiques comme le titane, le zirconium, le cuivre, les superalliages et le silicium pour les marchés du nucléaire, de l'aéronautique, de la microélectronique, de l'armement...

La situation actuelle, amplement décrite dans le rapport RST, s'appuie sur 25 annexes (format numérique). En matière industrielle, on recommande tout particulièrement la lecture des annexes 1 (Industrie métallurgique en France) et 24 (La recherche industrielle en Métallurgie).

L'industrie métallurgique française vient de faire l'objet de plusieurs OPA et restructurations qui ont vu partir de nombreux centres de décision à l'étranger, et en particulier hors d'Europe. Elle représente néanmoins environ 1.800.000 emplois directs ou indirects en France dont près de 500.000 pour l'élaboration et la transformation des métaux. Les grands centres de recherche industriels ont, pour l'instant, été maintenus en France, même si leur taille a diminué.

La position de la métallurgie française s'est ainsi affaiblie et risque de devenir catastrophique si rien n'est fait rapidement. Croire qu'on pourra s'approvisionner auprès des pays émergents qui développent actuellement fortement leur industrie métallurgique est une idée dangereuse et fautive dans de nombreux cas, y compris dans les domaines technologiques qui, à première vue, paraissent les plus simples sur le plan technique, comme l'industrie automobile, sans parler de l'industrie électronucléaire ou de l'industrie aéronautique.

Ce qui est proposé dans le RST

Il est indispensable, économiquement et stratégiquement, de maintenir en France une métallurgie forte et excellente. Elle est en effet vitale pour des secteurs capitaux tels que transports (automobile, ferroviaire, aéronautique...), énergies (nucléaire, énergies durables...), construction navale, armement, bâtiment... Il s'agit de **dynamiser l'ensemble de ces secteurs** et, au minimum, de préserver nos compétences et notre savoir-faire.

Le RST propose la création d'une « mission interministérielle ». Peut-être faudrait-il plutôt l'appeler « **Comité d'Orientation Stratégique de la Filière Métallurgie** ». À la suite des travaux des États Généraux de l'Industrie, il préciserait le diagnostic de la situation française dans un certain nombre de secteurs industriels et analyserait leurs places dans le contexte européen et mondial. En effet, si le RST propose pour chacun des domaines examinés dans les 25 annexes, des pistes de recherche et de développement industriel, cette analyse doit être poursuivie et consolidée. Le domaine des ressources en matières premières ne doit pas être oublié.

Au niveau général, le RST recommande que la R&D en métallurgie soit soutenue par affichage dans les programmes aidés (ANR, FUI¹) par l'identification des verrous scientifiques (nombreux exemples dans le RST) dans divers domaines clés, comme la corrosion/protection, la durabilité, le comportement en service, l'allègement, la formabilité, le recours à des assemblages innovants et multi-matériaux. Le RST recommande également qu'on accorde plus d'importance à l'intégration des procédés, au sens large du terme.

¹ ANR = Agence Nationale de la Recherche FUI = Fonds Unique Interministériel



Enseignement et recherche

Situation actuelle

La métallurgie souffre, dans l'enseignement, d'un déficit d'image. À la désaffection des étudiants pour les disciplines scientifiques et techniques, tendance lourde encouragée par une désindustrialisation progressive au profit d'une conception financière de la société industrielle, se surimpose une image de "discipline ancienne" qui masque la réalité.

Cette réalité est celle d'une discipline au cœur de nombreux développements industriels modernes, évoqués ci-dessus. Et pourtant, les grandes Écoles les plus prestigieuses ont pratiquement renoncé à toute formation en métallurgie tandis que les Universités ont sacrifié cette compétence de base.

Recherche

Le nombre de chercheurs en métallurgie dans les grands organismes de recherche (notamment CEA et ONERA) a été divisé par trois dans ces 15 dernières années. La recherche privée n'est guère en meilleure posture. La fragmentation des commissions du CNRS et le manque de lisibilité de la métallurgie comme discipline singulière ont fait le reste. Une des forces de la discipline, sa liaison étroite avec le monde industriel, est devenue une faiblesse : trop fondamentale pour la recherche appliquée, la métallurgie fondamentale est apparue comme trop appliquée aux yeux des responsables de la recherche fondamentale. Dans le même temps des pays comme la Chine ou l'Inde montent en puissance de façon impressionnante.

Il reste encore en France quelques équipes de bon niveau et de reconnaissance internationale en métallurgie à partir desquelles on peut reconstruire un tissu de recherche de très bon niveau. **Ceci nécessite, par an, environ 150 "thésards" au meilleur niveau.**

La situation est grave

La métallurgie fondamentale, socle de base de la science des matériaux et la maîtrise de ceux-ci depuis leur élaboration jusqu'à leur mise en œuvre, constituent un verrou technologique majeur de la plupart des secteurs industriels de pointe. La voir s'effriter est inquiétant.

Par ailleurs, la métallurgie évolue très vite : nouvelles méthodes d'élaboration, nouvelles techniques d'étude, importance croissante des simulations numériques, développement de stratégies de "matériaux sur mesure"... Un décrochage dans ces domaines en pleine révolution va produire, s'il se confirme, des dégâts considérables et probablement irréversibles.

Le manque d'une relève, faite d'esprits jeunes et brillants, peut nous exclure de cette révolution prometteuse.

Ce qui est proposé

Il est urgent de réinstaller, dans les Écoles et les Universités, des formations de métallurgie en tant que discipline constitutive de la formation d'un ingénieur.

Une fois le besoin affiché, et la presse peut nous y aider, il faudra se donner les moyens d'y répondre, en recrutant des enseignants-chercheurs, et en mettant en place un système de **formation des formateurs**, par des écoles d'été permettant de les conduire à enseigner la métallurgie au meilleur niveau. **L'enseignement devra aussi s'appuyer sur des contacts étroits avec le monde industriel** : mise en place de chaires industrielles témoignant de l'intérêt des partenaires privés, et accueil à temps partiel des chercheurs de l'industrie... Seul un effort volontariste permettra de former à la métallurgie des ingénieurs et des techniciens de haut niveau.



Il faudra identifier quelques "**pôles d'excellence**" pour reconstruire la métallurgie (recherche et formation), associant le monde académique, les grands instituts et le monde industriel, les actions faisant l'objet d'appels d'offre identifiés dans les organismes financeurs de la recherche.

Il est essentiel que la discipline continue à recruter des chercheurs de bon niveau (CNRS et Enseignement supérieur), au besoin en formant à la métallurgie des jeunes d'autres domaines de science des matériaux. Il est urgent de **recréer un vivier** où la recherche publique aussi bien que la recherche privée puissent recruter la génération de chercheurs à venir.

Yves Quéré et **Yves Bréchet**, Membres de l'Académie des sciences

André Pineau, Membre de l'Académie des technologies

Conférence de presse - 20 janvier 2011

Rappel de la référence à mentionner :

Rapport de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies

La Métallurgie, science et ingénierie, sous la direction de André Pineau et Yves Quéré

RST n°31, Éditions EDP Sciences, 175 pages, 27,90 €