

■ L E S A M I S D E ■  
**l'École de Paris**

<http://www.ecole.org>

**Séminaire  
Ressources Technologiques  
et Innovation**

organisé grâce aux parrains  
de l'École de Paris :

Accenture  
Air Liquide<sup>1</sup>  
Algoé<sup>2</sup>  
ANRT  
Arcelor  
Cabinet Regimbeau<sup>1</sup>  
Caisse des Dépôts et Consignations  
Caisse Nationale des Caisses d'Épargne  
et de Prévoyance  
CEA  
Centre de recherche en gestion  
de l'École polytechnique  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
CNRS  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Danone  
Deloitte & Touche  
École des mines de Paris  
EDF  
Entreprise & Personnel  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
France Télécom  
IBM  
IDRH  
Lafarge  
La Poste  
Ministère de l'Industrie,  
direction générale des Entreprises  
PSA Peugeot Citroën  
Reims Management School  
Renault  
Royal Canin  
Saint-Gobain  
Schneider Electric Industrie  
Thales  
Total  
Unilog  
Ylios

<sup>1</sup> pour le séminaire  
Ressources Technologiques et Innovation  
<sup>2</sup> pour le séminaire Vie des Affaires

(liste au 1<sup>er</sup> juillet 2005)

**MEDEA+**  
**UN PROGRAMME MOBILISATEUR POUR  
L'INNOVATION INDUSTRIELLE EUROPÉENNE**

par

**Gérard MATHERON**  
Directeur général de MEDEA+

Séance du 16 mars 2005  
Compte rendu rédigé par Sophie Lafaille

**En bref**

Si la volonté européenne de rattrapage technologique, qui s'est manifestée en 1988 et s'est concrétisée par les lancements successifs de JESSI, MEDEA et MEDEA+, a porté ses fruits, l'Europe se trouve aujourd'hui confrontée à la concurrence particulièrement agressive d'une Asie qui représente plus de 35 % du marché mondial des semi-conducteurs, et dont la montée en puissance se traduit par la mise sur le marché de standards s'imposant progressivement à tous. Dans le même temps, l'Union européenne continue d'allouer quarante-cinq milliards d'euros à l'agriculture, contre trois milliards seulement au secteur de l'innovation. Les carrières scientifiques souffrent en outre de désaffection sur le vieux continent alors même que la Chine a fourni, au cours des dernières années, davantage de chercheurs diplômés que l'Europe et les États-Unis réunis. Dans un tel contexte, l'Europe peut-elle encore reprendre la main ou est-elle définitivement hors course ?

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse  
des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

## EXPOSÉ de Gérard MATHERON

Sans être tout à fait conforme à un PMII (Programme mobilisateur pour l'innovation industrielle), MEDEA+, lancée en 2001, présente néanmoins certaines similitudes avec ce type de grands programmes mobilisateurs, notamment en termes de gouvernance et de retombées. Or, à l'heure où la France envisage de relancer l'innovation industrielle, il semble opportun de réfléchir aux leçons à tirer des initiatives récentes qui ont réussi.

### **Programmes mobilisateurs : les clés de la réussite**

L'ossature actuelle de l'industrie française résulte de la mise en œuvre de programmes plus ou moins aboutis et plus ou moins connus du grand public tels que le plan Composants, les chantiers du TGV, d'Airbus ou d'Ariane, le plan Calcul ou la mise sur le marché du procédé SECAM en télévision.

De manière générale, ces grands programmes n'auraient pu être couronnés de succès s'ils n'avaient pas fait l'objet d'une convergence d'intérêts des acteurs en présence et n'avaient pas pu prendre appui sur un marché local fort. Ils ont de plus contribué, chacun à leur niveau, à renforcer la R&D et à développer la production à forte valeur ajoutée dans des filières clés, tout en contribuant à ériger leurs instigateurs au rang de leaders, tant au niveau national qu'europpéen.

### **La microélectronique et le développement de l'économie**

L'industrie microélectronique pèse aujourd'hui environ deux cents milliards de dollars au niveau mondial ; l'Europe détient 19 % des parts de ce grand marché. Le champ des applications de cette industrie s'élargit chaque jour un peu plus ; la microélectronique est ainsi présente, désormais, dans des secteurs aussi divers que la communication, la santé, la sécurité, la mobilité ou l'énergie. Elle permet par conséquent aux citoyens des pays développés de mieux contrôler leur propre destin.

Dans le même temps, la contribution des semi-conducteurs – en termes de prix des systèmes électroniques – évolue sensiblement. C'est ainsi que 23 % du prix des systèmes électroniques correspondent aujourd'hui au coût des semi-conducteurs eux-mêmes. En outre, si en 1973, le coût d'un mégabit de mémoire s'élevait à soixante-quinze mille euros, il n'était plus que de cent vingt euros en 1984 et de... 0,03 euro en 2002 ! Ainsi, pour la même quantité de mémoire et à qualité de service égale, nous sommes passés, en trente ans, du prix d'une maison au prix d'un post-it.

Il semblerait par ailleurs que la microélectronique ait encore de beaux jours devant elle, même si d'aucuns ont récemment affirmé que les nanotechnologies allaient rapidement en venir à bout. Cette prophétie ne devrait pas se réaliser avant longtemps, dans la mesure où l'utilisation croissante des nanotechnologies en micro/nanoélectronique est précisément le moyen de pousser la miniaturisation des transistors jusqu'à la barrière physique de quelque quatre ou cinq nanomètres. Les nanotechnologies alternatives (bio-mimétiques ou autres) devront donc prendre le relais aux alentours de 2020 seulement, quand les transistors seront arrivés à leur limite de performance... si cela arrive un jour !

### **Renouvellement des modes de coopération**

#### *L'apparition du concept de "coopétition"*

Si par le passé les entreprises coopéraient les unes avec les autres pour trouver des solutions à leurs problèmes, rectifier des erreurs, partager les coûts, éviter la destruction de valeur et acquérir de nouvelles parts de marché, nous sommes passés, au cours des quinze dernières années, à une approche plus agressive de la coopération entre acteurs économiques. Il est dorénavant question d'un partage des ressources, plutôt que d'un partage des coûts. Ainsi, les acteurs en présence ne se contentent plus de préserver leurs acquis mais s'efforcent d'améliorer la valeur de ce qu'ils produisent, tout en ouvrant de nouveaux marchés. La créativité doit donc être de mise à tous les niveaux du processus de production et doit également se partager.

Dans ce contexte de renouvellement des modes de coopération entre les différents acteurs en présence, le concept de “coopétition” – coopération suivie d’une compétition farouche – s’impose peu à peu. Ainsi, les industriels doivent préalablement identifier le domaine dans lequel ils souhaitent coopérer, tout en s’assurant de conserver, parallèlement, leurs avantages concurrentiels dans d’autres secteurs clés.

### *Des différences culturelles tangibles*

En Europe, l’approche *bottom-up*, dont l’efficacité n’est plus à démontrer, reste prépondérante, en regard d’une approche japonaise très directive : alors que les industriels japonais sont contraints de répondre aux sollicitations du ministère de l’Industrie, ce qui les pousse à coopérer parfois contre leur gré, les industriels européens définissent de concert les contours du projet qu’ils souhaitent mettre en œuvre et soumettent ensuite ce dernier aux pouvoirs publics.

## **EUREKA, un cadre pour de grands programmes**

### *Un outil de coopération efficace*

EUREKA (un programme de coopération intergouvernementale) a vu le jour il y a vingt ans, avec l’objectif de renforcer la compétitivité des entreprises par la coopération dans un domaine très compétitif. À ce jour, trente-cinq États participent à cette initiative européenne de coopération, qui a connu trois phases successives dans le secteur de la microélectronique : JESSI (Joint European Submicron Silicon Initiative), MEDEA (Microelectronics Development for European Applications) et MEDEA+.

Le mode de fonctionnement des projets EUREKA présente un certain nombre d’avantages par rapport aux programmes cadres de l’Union européenne par exemple et offre avant tout une grande flexibilité. Il est en effet possible de modifier les objectifs techniques d’un programme en cours d’exécution, en faisant l’économie d’une procédure longue et coûteuse. Par ailleurs, EUREKA favorise l’approche *bottom-up* et rend ainsi possible le lancement de grandes initiatives stratégiques, au premier rang desquelles les projets plates-formes ou projets *clusters*, tels que MEDEA+.

EUREKA a su démontrer, au cours de ses vingt années d’existence, que la coopération industrielle facilitait la standardisation et permettait, de plus, une gestion appropriée des droits de propriété industrielle. De surcroît, la coopération est sortie grandie de tous les projets qui ont été menés à bien dans ce cadre, lesquels ont, à n’en pas douter, permis à nombre d’acteurs qui ne se connaissaient pas de se rencontrer et de dialoguer.

### *MEDEA+*

MEDEA+ est l’un des projets *cluster* de l’initiative EUREKA, dont la mise en œuvre s’étale sur une durée relativement longue, courant de 2001 à 2008. À ce jour, les *clusters* représentent 60 % du total d’EUREKA dont 40% pour le seul MEDEA+. Depuis 2001, soixante-neuf projets labellisés ont ainsi déjà vu le jour dans le cadre de ce programme. MEDEA+ mobilise vingt mille chercheurs/années en cumulé, répartis dans vingt et un pays d’Europe. Le coût annuel moyen de ce programme s’élève à cinq cents millions d’euros, avec par projet une moyenne de deux cent soixante hommes/année et l’implication d’une quinzaine de partenaires et de cinq pays différents.

Les partenaires de ce grand projet sont plus de trois cents, lesquels se répartissent comme suit : 40 % de PME, 32 % de grandes entreprises, 10 % d’instituts de recherche et 18 % d’universités. S’agissant des ressources allouées et du nombre de chercheurs impliqués, la part des grandes entreprises prédomine en revanche largement, à hauteur de 71 %, contre 15 % pour les PME et 15 % également pour la sphère universitaire. Enfin, MEDEA+ présente la particularité de n’avoir ni laboratoire commun, ni budget préalablement établi, ce que les Américains ou les Japonais ont quelque difficulté à concevoir.

Les recherches effectuées dans le cadre de MEDEA+ le sont dans les laboratoires des entreprises, des universités ou des instituts de recherche publics, impliqués dans un projet donné. L'équipe de MEDEA+ a quant à elle pour mission de coordonner l'ensemble de ces activités. Le budget annuel de ce grand programme européen se constitue au fil de l'eau, à partir des décisions budgétaires individuelles, projet par projet, des États parties prenantes venant compléter les financements émanant de la sphère industrielle.

Dans le domaine de la nano / microélectronique, les programmes subventionnés soit par l'Union européenne, soit par les gouvernements eux-mêmes, ne représentent au total que 10 % de l'effort réel de recherche en Europe.

### *Un manque de synchronisation évident*

Le fonctionnement de MEDEA+ est assuré par les participants eux-mêmes, selon une règle de répartition démocratique. Toutes les entreprises qui emploient plus de cinq chercheurs, tous projets confondus, sont facturées, contrairement aux universités, qui ne le sont pas. Ce sont donc les grandes entreprises et quelques PME qui assurent le coût de fonctionnement annuel de l'organisation MEDEA+, lequel avoisine la somme de deux millions d'euros.

Actuellement 95 % des projets mis en œuvre dans le cadre de MEDEA+ ont des retards au démarrage et/ou des difficultés en cours de vie qui sont liés au manque de synchronisation évident des volontés des différents États parties prenantes dans ce grand programme. EUREKA ne contraint nullement ces derniers à abonder, avec leur budget national, le budget propre aux projets initiés sous l'égide de MEDEA+ et c'est bien là que le bât blesse ! Certes, en tant qu'organisation centrale, nous sommes en contact avec tous les gouvernements impliqués et nous faisons du lobbying pour faire avancer les choses. Pour autant, EUREKA n'implique guère l'automaticité de la coordination des volontés nationales et des politiques mises en œuvre dans chaque État membre. Il n'y a pas, non plus, de synchronisation des décisions prises çà et là, ce qui n'est pas sans poser problème.

## **Un rattrapage technologique à l'européenne**

### *Situation de l'Europe entre 1985 et 1990*

Dans les années 1985-1990, la domination japonaise en électronique était plus qu'avérée. Si les Américains étaient parvenus à refaire peu à peu surface grâce à un réel sursaut, l'industrie microélectronique européenne était quant à elle à la dérive. Face à cette situation pour le moins critique, les acteurs et les pouvoirs publics se sont motivés pour insuffler un vent de renouveau à cette industrie. Ainsi, sous la présidence européenne de Jacques Delors, une rencontre fut organisée à Saulieu, en 1988, laquelle réunissait six grands chefs d'entreprise du secteur de l'électronique et les représentants des États membres de l'époque, afin d'initier dans le secteur de l'électronique une stratégie de rattrapage en trois phases.

### *JESSI*

Cette rencontre déboucha notamment sur la création de JESSI (1989-1996), dont l'objectif unique visait à tenter de rattraper technologiquement les Américains et les Japonais dans la course à la technologie CMOS. Cet objectif fut atteint avec brio puisqu'au moment du lancement de ce programme, l'Europe enregistrait trois générations technologiques de retard par rapport aux États-Unis, contre une demi-génération seulement – soit six mois – à la fin de ce même programme.

### *MEDEA*

Seconde étape de ce rattrapage technologique voulu par les acteurs et impulsé d'en haut, MEDEA (1997-2000) avait pour objectif d'assurer l'utilisation rapide de ces technologies par le secteur de l'électronique. En d'autres termes, il convenait de continuer à développer lesdites technologies, tout en renforçant parallèlement les relations entre fournisseurs de semi-conducteurs et sociétés du secteur de l'électronique, principales utilisatrices de ce type de produits. La plupart des développements dans le

domaine des composants pour le GSM, le xDSL ou le MPEG 2, ont notamment été faits dans le cadre de MEDEA.

### *MEDEA+*

L'ambition poursuivie en la matière consiste à aller encore plus loin en termes de rattrapage électronique, pour atteindre dans certains secteurs une position de *leadership*. Pour autant, alors que l'Europe avait financé 12 % du coût total du programme JESSI (contre 28 % pour les États membres et 50 % pour les industriels), la Commission européenne n'est plus partie prenante dans le financement des projets de MEDEA+, lequel est assuré aux deux tiers par les industriels et pour le tiers restant par les gouvernements nationaux (contre 50-50 pour MEDEA). Ainsi, à mesure que les coûts augmentent, les États européens ne suivent plus.

Pour autant, MEDEA+ est bien un grand programme mobilisateur avant la lettre, s'appuyant sur des pôles de compétitivité clairement établis. Il présente en effet un certain nombre de caractéristiques, attestant du rôle que ce programme est susceptible de remplir en matière de recherche et de dynamisme industriel.

Il s'agit d'une initiative de R&D coopérative, d'origine industrielle, stratégique, pré-compétitive, flexible et focalisée. MEDEA+ permet en outre l'évaluation de projets de R&D via des appels à propositions et grâce à l'implication de l'ensemble des acteurs en présence – grandes entreprises, PME, instituts publics et universités.

### *Bilan du programme de rattrapage*

Le rattrapage technologique initié en 1988 a permis aux Européens de revenir dans la course. Ainsi, actuellement, trois sociétés européennes – STMicroelectronics, Philips semi-conducteurs et Infineon (filiale de Siemens) – figurent dans "top ten" des entreprises du secteur de la microélectronique, et ce grâce à l'action conjointe des industriels et des États européens qui les ont soutenues jusqu'ici.

## **Effets de levier des coopérations**

### *Un rapprochement qui porte ses fruits*

Dans le domaine de la R&D, les coopérations initiées favorisent le rapprochement entre le milieu universitaire et les entreprises, lequel permet de relever des défis techniques de plus en plus nombreux, de dénicher des viviers de compétences nouvelles et de prendre en compte des approches plus risquées et plus innovatrices, hors des sentiers battus.

À cela s'ajoute que les PME, au-delà de la sous-traitance classique, se rapprochent des grandes entreprises, dans le cadre d'une relation gagnant-gagnant permise par les différents modes de coopération mis en œuvre. Ainsi, les grandes entreprises gagnent en réactivité et les PME élargissent leurs perspectives commerciales. L'accès aux laboratoires universitaires favorise également l'élargissement des horizons des différents acteurs en présence.

### *Les règles d'une coopération réussie*

Le succès de toute coopération réside dans la conjonction de différents facteurs ; avant toute chose, il convient sans nul doute de savoir donner pour mieux recevoir ; de plus, il est important de ne pas sous-estimer les difficultés des développements à initier, tout en ne surestimant pas, en retour, les ressources qui pourront être allouées à un projet donné. Il convient, enfin, de veiller à protéger les savoir-faire et la propriété industrielle.

## De nouveaux défis à relever

### *Limites liées aux coûts*

Dans un contexte de course à l'intégration et de continuation de la loi de Moore, les limites auxquelles nous nous heurtons sont d'abord liées aux coûts, puisque la complexité croissante des composants utilisés implique une très forte augmentation des coûts de recherche. Ainsi, 25 % du chiffre d'affaires réalisé doivent être réinvestis dans la recherche si l'on entend passer à la génération suivante ; dans le même temps, 20 % de ce même chiffre d'affaires doivent être investis dans les nouveaux outils de production. Au global, 45 % du chiffre d'affaires sont donc ainsi réinvestis pour assurer la production de la génération suivante de semi-conducteurs, laquelle n'aura qu'une durée de vie limitée à quelques années.

### *Taux de rotation élevés*

Dans le domaine de la microélectronique, nous nous heurtons à un taux de rotation extrêmement rapide. Ainsi, le coût de fabrication d'une unité de semi-conducteurs comme Crolles en France équivaut à celui d'une centrale nucléaire ou d'une unité pétrochimique, lesquelles ont des durées de vie de l'ordre de trente à quarante ans, alors que la durée de vie des équipements, dans le secteur de la microélectronique, est très limitée du fait de l'accélération technologique permanente.

### *Le choc des comparaisons : salaires et matière grise*

Dans le coût de fabrication d'une tranche de silicium, la main-d'œuvre représente moins de 12 % – l'essentiel de ce coût étant constitué par les matériaux, les infrastructures, les gaz et les machines utilisés dans le processus même de fabrication. Cet état de fait limite incontestablement les avantages que pourrait présenter une délocalisation massive et brutale des usines de semi-conducteurs vers l'Asie. Il est en revanche essentiel que nous investissions davantage dans cette région du monde parce que c'est bel et bien là que se situent les marchés en expansion, dans le secteur qui nous occupe.

L'Asie représente en effet plus de 35 % du marché mondial des semi-conducteurs (contre 25 % seulement pour l'Europe). Nous devons donc être présents en Asie car la plupart de nos clients sont implantés dans cette région du monde. Cela ne veut pas dire, pour autant, que nous prévoyons de cesser, dans les années qui viennent, toute activité en Europe.

La pénurie de cerveaux dont souffre l'Europe à l'heure actuelle constitue probablement une raison supplémentaire pour investir en dehors du vieux continent. Il est à noter que la Chine a fourni, au cours des dernières années, davantage de chercheurs diplômés que l'Europe et les États-Unis réunis, ce qui donne à réfléchir.

Les États-Unis se sont saisis de ce problème à bras-le-corps, et ce dès 1999, date à laquelle le décollage de la Chine s'est amorcé. Le gouvernement fédéral, les industriels et les autorités locales ont ainsi initié des actions de fond, visant à renforcer la culture scientifique à l'école et à encourager les jeunes à faire le choix des carrières scientifiques. Mais qu'en est-il de ce côté-ci de l'Atlantique ?

## **L'Europe est-elle prête à relever ces défis ?**

### *Un marché élargi*

Si la nouvelle Europe, avec ces cinq cents millions de clients potentiels, représente un marché plus large, permettant la construction de standards, elle constitue également un espace extrêmement complexe, d'un point de vue linguistique notamment, au sein duquel il devient de plus en plus difficile de faire passer de nouvelles directives. En la matière, le secteur de l'innovation a clairement été identifié par les gouvernements européens comme le moteur de la croissance future. Malheureusement, les excellentes décisions qui avaient été prises en 2000 à Lisbonne et en 2002 à Barcelone n'ont toujours pas été suivies d'effets.

### *Un budget réparti sans grand discernement*

Pour l'heure, l'Union européenne consacre quarante-cinq milliards d'euros de ses dépenses publiques à l'agriculture ; la même somme est allouée aux fonds structurels... tandis que trois milliards seulement vont au secteur de l'innovation. L'absurdité d'une telle répartition est encore plus criante lorsque l'on sait qu'un milliard d'euros – parmi les quarante-cinq milliards alloués à l'agriculture en Europe – sont destinés à la culture du tabac et que la même somme – maigrelette en regard de l'impact attendu – est affectée au développement des nouvelles technologies sur notre continent.

Les Américains, pourtant libéraux et non interventionnistes, ont multiplié par trois le budget fédéral alloué à la R&D dans le domaine des technologies de l'information. L'Europe, en la matière, est loin du compte et fait encore trop souvent montre d'un immobilisme qui pourrait s'avérer à terme dévastateur.

Actuellement la production taiwanaise représente près d'une fois et demie celle de l'Europe dans le secteur de la microélectronique. Une telle situation résulte de la décision prise, il y a de cela quatorze ans par le ministère de l'Économie à Taiwan, d'investir dans cette technologie d'avenir.

Cette impulsion venue d'en haut explique que la somme des dépenses publiques consenties dans ce secteur avoisine dorénavant les cinq cents millions d'euros à Taiwan, et est en cela comparable à la somme allouée par la Communauté européenne dans son ensemble, à ce même secteur.

### *Le succès des écosystèmes*

Ladite somme gagnerait pourtant à être revue à la hausse, si l'on en croit le succès rencontré par les écosystèmes mis en place dans trois régions d'Europe et notamment à Crolles, dans la région grenobloise : trois mille emplois directs ont été créés dans cette région, suite à l'installation de ce pôle d'innovation en micro et nanotechnologies, et dix mille emplois indirects sont venus confirmer et compléter cette réussite. Les réinvestissements prévus dans le cadre de Crolles-II et de l'initiative complémentaire MINATEC conduiront à des créations d'emplois supplémentaires. La stratégie est donc payante et pourrait avantageusement être généralisée.

### **L'Europe à la croisée des chemins**

L'Europe est aujourd'hui à la croisée des chemins : soit elle fait le choix de saisir sa chance et de se lancer définitivement dans la course à la technologie, en appliquant notamment les décisions prises à Barcelone et à Lisbonne et en contribuant par là même à la constitution de plates-formes technologiques d'envergure ; soit elle fait le choix inverse – et pour le moins dévastateur – de s'enfoncer toujours davantage dans la société de consommation, sans tenir compte, en retour, de la nécessaire maîtrise de ses ressources naturelles, et en lâchant prise dans les secteurs technologiques les plus porteurs.

Il va sans dire que nous espérons que la première de ces deux options sera celle qui sera finalement retenue. Dans un tel contexte – et il s'agit bien là d'une condition sine qua non de réussite – le soutien public accordé par les États devra définitivement être appréhendé comme un investissement, et non plus comme une charge. De plus, il convient sans doute de rappeler qu'un programme d'innovation industrielle ne pourra fonctionner efficacement s'il est privé de visibilité et n'est pas suffisamment attractif, tant vis-à-vis du grand public que de la sphère politique et économique. Un tel programme qui devra viser l'établissement d'un *leadership* industriel au plan mondial, devrait également contribuer à apporter des réponses claires à des problèmes concrets de société, dans des domaines aussi divers que la sécurité, la santé ou la mobilité, où la demande est forte.

## DÉBAT

### Pour une coopération européenne efficiente

**Un intervenant :** *Si les coopérations peuvent se révéler efficientes dans la sphère industrielle, je n'en ai pour ma part jamais vu fonctionner correctement en matière de recherche. Chaque discipline a en effet ses outputs et les intérêts des uns et des autres s'avèrent le plus souvent impossibles à concilier. Il semblerait néanmoins que le secteur de la microélectronique échappe à cette règle et que les différents acteurs en présence parviennent à se comprendre et à produire des merveilles. Comment expliquez-vous une telle réussite ?*

**Gérard Matheron :** Pour réussir une coopération, il convient de regrouper différents acteurs, issus de la sphère économique et du monde de l'industrie, dans un contexte d'intégration d'une chaîne de valeurs donnée, et il est nécessaire de favoriser l'établissement d'un dialogue permanent entre ces différents acteurs, lesquels doivent avoir la volonté, clairement affirmée, de réussir ensemble. De plus, il est à noter que chacun de ces acteurs n'a plus la possibilité, dans le secteur qui nous occupe aujourd'hui, d'explorer seul le champ des possibles ; ces derniers ne peuvent donc faire l'économie d'une coopération aboutie pour mener à bien leurs projets. Par ailleurs, si la coopération horizontale est une nécessité non encore totalement acceptée par tous les acteurs, la coopération verticale s'effectue quant à elle relativement naturellement.

**Int. :** *Qu'en est-il de la mesure du retour sur investissements en matière de recherche et d'innovation industrielle ? Il ne faudrait pas croire, en effet, que les performances de tel ou tel programme se mesurent uniquement à l'aune du montant des fonds investis. À cet égard, sans doute conviendrait-il de mettre davantage l'accent sur le retour sur investissements que sur les dépenses engagées.*

**G. M. :** Il est toujours relativement difficile d'identifier les résultats issus de tel ou tel investissement en recherche. De plus, il conviendrait de faire évoluer les nomenclatures statistiques existantes, afin d'en extraire des paramètres clairement mesurables, notamment en termes d'impacts. C'est un fait qu'à l'heure actuelle, si les Américains disposent de données leur permettant de chiffrer l'impact du développement de la microélectronique sur la masse d'activité totale générée sur leur sol, de tels chiffres ne sont malheureusement pas disponibles en Europe, faute de statistiques adaptées.

Outre le retour sur investissement qui peut raisonnablement être attendu d'un État qui s'engage dans la voie de l'innovation industrielle, il est primordial de comprendre que la communauté nationale gagnera nécessairement à investir dans un secteur où la recherche est intensive.

**Int. :** *Les entreprises qui participent à tous ces grands projets industriels ont-elles recours à leurs fonds propres ou aux banques ?*

**G. M. :** Dans le cadre des projets EUREKA, ce sont les acteurs qui dépensent en fonction de leurs besoins. Ainsi, les entreprises investissent et peuvent recevoir en retour un certain pourcentage de la collectivité publique. Les modalités d'intervention des banques s'appréhendent quant à elles de manière différente selon les cas et le système de l'avance remboursable proposé par certaines agences publiques de financement ne constitue pas toujours une réponse adaptée.

**Int. :** *L'approche bottom-up qui semble prévaloir en Europe permet sans nul doute de promouvoir la diversité. Ne risque-t-elle pas, toutefois, d'empêcher toute standardisation de la production en faisant cohabiter plusieurs projets ? À cet égard, existe-t-il une structure chapeautant MEDEA+ et susceptible de contribuer, à terme, à l'établissement d'un tel standard ?*

**G. M. :** Nous devons composer, en la matière, avec les intérêts des uns et des autres. Ainsi, si les acteurs industriels en présence, à l'échelle de l'Europe, ne voient pas l'intérêt de préparer un standard, celui-ci ne sortira pas et les Chinois ou les Américains ne manqueront pas de saisir l'opportunité de *leadership* offerte. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé pour la 3G, notamment. Les Européens étaient retombés dans le syndrome « *je suis tellement bon que je peux faire tout seul* » ; ils se sont finalement



rendu compte, quoiqu'un peu tard, qu'ils se trompaient. Espérons qu'ils en tirent les leçons qui s'imposent pour la 4G...

**Int. :** *N'est-il pas envisagé de mettre en place, en Europe, une structure équivalente à la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) ?*

**G. M. :** La DARPA est financée par le gouvernement fédéral, qui est en mesure d'imposer sa loi. Il n'en va pas de même pour l'Union européenne, qui tente, tout au mieux, de rapprocher les contraires...

### **Une Russie sur le bord du chemin**

**Int. :** *Quelle place occupe aujourd'hui la Russie dans le secteur de la microélectronique ? Si cette dernière ne participe guère au projet EUREKA, elle peut se prévaloir, en revanche, d'un nombre de diplômés importants.*

**G. M. :** La Russie dispose de compétences scientifiques immenses, lesquelles se heurtent toutefois à un manque de moyens bien réel. Ainsi, le savoir-faire est là mais l'infrastructure fait encore trop souvent défaut et la microélectronique n'en est ainsi qu'à sa phase embryonnaire sur ce marché potentiellement immense, mais encore insuffisamment dynamique. Dans un tel contexte, les industriels européens se montrent souvent plus prompts à investir dans les PECO (pays d'Europe centrale et orientale) qu'en Russie.

### **Désaffection pour les carrières scientifiques**

**Int. :** *Nous assistons, en Europe, à la montée d'une certaine défiance vis-à-vis des sciences et, par suite, des carrières scientifiques. Comment conférer davantage d'attractivité à ces carrières ?*

**G. M. :** Dans la plupart des pays développés, la désaffection pour les carrières scientifiques est effectivement de mise et les professions juridiques ou commerciales sont souvent considérées comme plus épanouissantes, voire plus glamour. Une fois de plus, nous devons donc faire montre de pédagogie pour surmonter cette défiance reposant essentiellement sur une méconnaissance évidente de ce que peuvent apporter dans notre vie quotidienne les progrès scientifiques réalisés, notamment dans le domaine des nanotechnologies.

### **L'Europe à la croisée des chemins**

**Int. :** *Permettez-moi de me faire un instant l'avocat du diable... À l'instar du Canada qui s'est toujours refusé à avoir sa propre marine marchande et qui a toujours préféré faire transporter ses produits aux frais des autres États, pourquoi ne ferions-nous pas l'économie d'installer de nouvelles usines sur le sol européen et ne nous contenterions-nous pas de profiter des technologies asiatiques, dans des secteurs de pointe comme celui de la microélectronique ?*

**G. M. :** Vous touchez là un problème politique crucial ! Nous pourrions effectivement faire le choix de consommer les produits technologiques en provenance d'Asie et de poursuivre, à grands pas, la tertiarisation de notre économie, au détriment d'une industrie manufacturière déclinante. Une telle démarche reviendrait néanmoins à faire également le deuil, à terme, des emplois ayant trait à ce secteur de notre économie.

Pour l'heure, nous vivons encore sur nos rentes, notamment avec le TGV et l'Airbus ; mais qu'advient-il dans un proche avenir ? Nous pourrions certes trouver des niches à exploiter ; celles-ci ne suffiront pas, toutefois, à maintenir ou mieux, à créer, des millions d'emplois sur notre sol. Et comment pourrions-nous justifier, auprès des contribuables de demain, que nous avons définitivement baissé les bras en laissant tomber des pans entiers de notre industrie ?

**Int. :** *Vous avez indiqué que le coût de la main-d'œuvre ne représentait que 12 % du coût total de fabrication d'une tranche de silicium et vous nous avez alors expliqué que les industriels ne délocalisaient pas pour réduire leurs frais de personnel mais pour se trouver à proximité du*

*marché, centré en l'occurrence sur le continent asiatique ; mais quel intérêt peut-il y avoir à se trouver près du marché dans le domaine des semi-conducteurs, dont le coût de transport est négligeable ?*

**G. M. :** Nous nous trouvons aujourd'hui confrontés à une complexité croissante des produits offerts au marché, donc de la spécialisation. Si les premières implantations qui ont été faites dans le Sud-Est asiatique étaient initialement motivées par la possibilité d'économies dans le secteur du *packaging* des circuits intégrés, fort consommateur de main-d'œuvre, l'heure est dorénavant à la mise sur le marché de produits adaptés au marché chinois, donc conçus largement sur place. Le risque est que ces produits soient ensuite repris par des producteurs chinois et s'imposent, à terme, à l'ensemble de la planète...

**Int. :** *Pourquoi ne deviendrions-nous pas les Indiens du marché chinois, les fabricants performants d'un produit spécifié ailleurs ?*

**G. M. :** Nous souhaitons continuer à commercialiser des solutions clé en main, des solutions dans une logique d'intégration du *hard* et du *soft*. Pour ce faire, il va sans dire que la proximité nous permet de travailler plus efficacement avec nos clients quels qu'ils soient.

**Int. :** *Avons-nous atteint un point de non retour ou pensez-vous qu'il soit encore possible de se faire une place dans la course à la technologie, à laquelle nous assistons actuellement dans le secteur de la microélectronique ?*

**G. M. :** Si mon passé d'ingénieur me pousse à faire montre d'optimisme en la matière, je dois avouer que la tendance actuelle ne me dit rien qui vaille. En dépit des quelques avancées européennes enregistrées au cours de la période récente, d'autres produisent en effet moins cher et parfois mieux que nous. D'autant que les moyens humains font ou vont faire défaut sur le vieux continent et que nous sommes bien loin des conditions financières en or qui sont proposées, notamment par le gouvernement taiwanais, aux chercheurs nationaux formés aux États-Unis qui décident de revenir au pays.

Pour inverser cette tendance et gérer intelligemment une certaine pénurie, nous devons faire en sorte que le tissu industriel se reforme autour de réels pôles de compétitivité. Pour ce faire, il conviendrait notamment de laisser tomber les secteurs liés à nos points faibles pour nous concentrer sur nos points forts. En mettant davantage en réseau, en évitant la dispersion, nous pouvons en effet encore nous en sortir. Sans coordination aucune, en revanche, nous courrons à notre perte.

Dans un tel contexte, il semble urgent de se fixer des objectifs clairs, afin de mettre ensuite en place des structures adéquates.

Présentation de l'orateur :

Gérard Matheron, ingénieur INP (institut national polytechnique) Grenoble, est directeur du programme MEDEA (<http://www.medeaplus.org>) depuis 1998 ; directeur général de MEDEA+ depuis 2001 ; il était précédemment responsable des programmes de R&D corporate de STMicroelectronics.

Diffusion juillet 2005