

# Minalogic : le nouveau défi de l'écosystème grenoblois

**Labellisé pôle de compétitivité de niveau mondial en juillet 2005, Minalogic s'inscrit dans le prolongement direct d'une dynamique grenobloise, qui s'est déjà concrétisée par la constitution de deux grands pôles d'innovation : Minattec et Nanobio. Le pôle dispose d'un atout considérable : la présence, aux côtés de la filière microélectronique (15 000 emplois), d'une très forte communauté d'acteurs du logiciel, implantée de longue date sur l'agglomération (10 000 emplois). Le rapprochement de ces deux communautés est au cœur du projet Minalogic qui ambitionne de doter l'industrie traditionnelle d'atouts compétitifs pour lutter, via l'innovation, contre la concurrence mondiale et contre les délocalisations.**

**par Jean Therme,  
Directeur, CEA**

**L**e rapport de Christian Blanc « Pour un écosystème de la croissance » remis au gouvernement

en novembre 2004 a mis en évidence un certain nombre de points clés pour la relance économique de notre pays. Après avoir réalisé un tour du monde des pays connaissant une forte croissance, Christian Blanc a détaillé les principales caractéristiques expliquant leur réussite sur le plan économique.

Première caractéristique : presque tous les pays concernés sont massivement présents dans le secteur des hautes technologies : nouvelles technologies de l'information, biotechnologies, semi-conducteurs, télécommunications, etc. Or ces marchés sont tirés par une forte croissance (de l'ordre de 15 % annuel), ils contribuent donc fortement à la croissance économique globale.

Deuxième caractéristique : dans ces pays, ce sont presque toujours quelques régions qui tirent l'ensemble de l'économie nationale. Ces régions sont généralement organisées autour d'un « cluster », ou grappe technologique, qui agrège différents acteurs autour d'une thématique extrêmement porteuse.

En France, Christian Blanc a déclaré à plusieurs occasions que Grenoble présente selon lui le modèle de développement le plus proche de cette notion de grappe technologique. Ainsi qu'on le verra plus loin, l'émergence du pôle économique grenoblois est le fruit d'un contexte géographique et historique qui a favorisé, depuis plus d'un demi siècle, le développement des collaborations entre industrie, recherche et enseignement supérieur.

Comme dans beaucoup d'autres villes en France, on trouve à Grenoble les ingrédients de base d'un cluster : des universités de qualité, d'importants laboratoires de recherche, un tissu industriel dense et profond... Mais, à Grenoble probablement plus qu'ailleurs, c'est le haut niveau de relations entre ces différents acteurs et le haut niveau de projets communs qui frappent l'observateur.

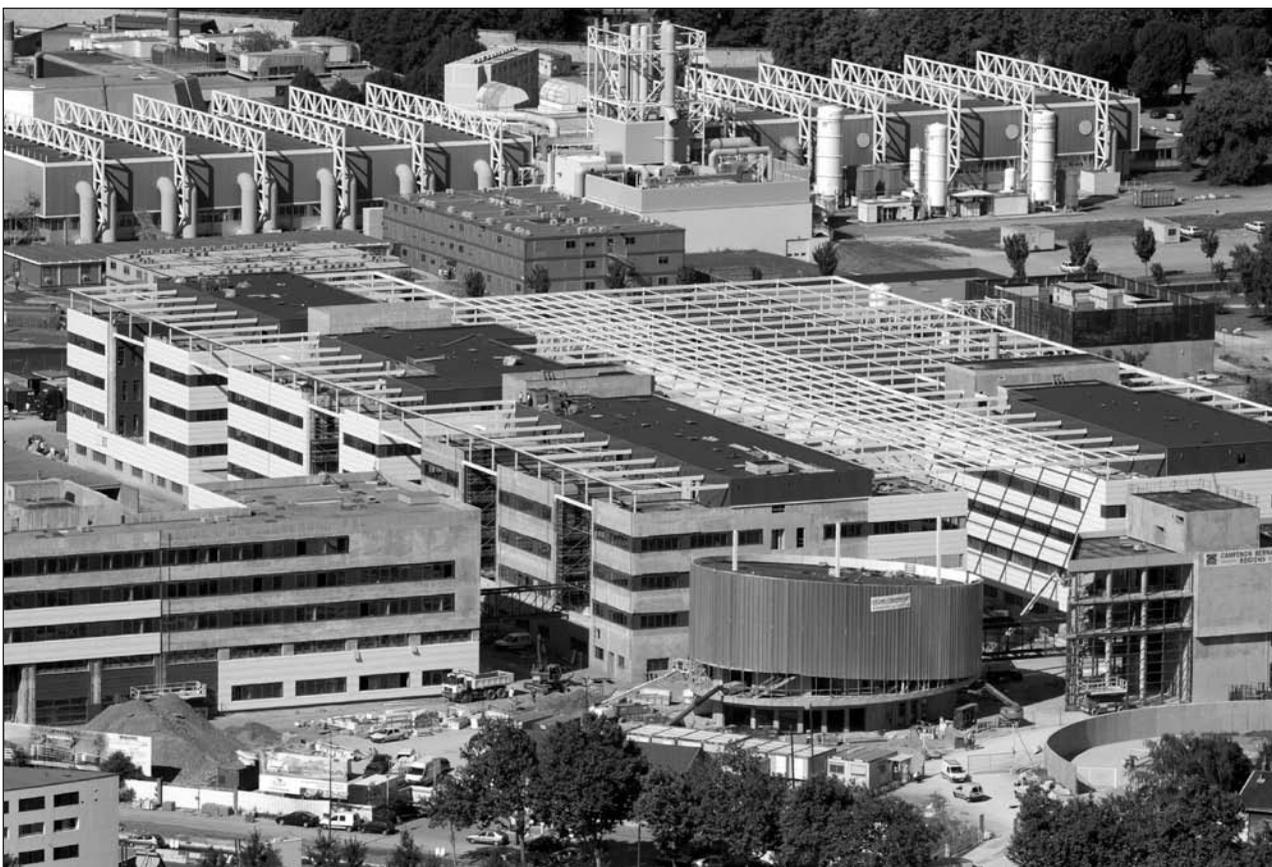
Labellisé pôle de compétitivité de niveau mondial par le gouvernement en juillet 2005, Minalogic s'inscrit dans le prolongement direct d'une dynamique typiquement grenobloise, qui s'est déjà concrétisée par la création de nombreuses entreprises et la constitution de deux grands pôles d'innovation Minattec et Nanobio.

## Aux racines du pôle : un terreau scientifique et industriel

Vu sous l'angle des écosystèmes, le pôle grenoblois peut se comparer à un arbre. En effet, pour se développer, l'arbre doit faire pousser ses racines dans un terreau favorable. Et à Grenoble, ce terreau, à la fois scientifique et industriel, s'est avéré particulièrement fertile.

La richesse du terreau grenoblois remonte aux années 1870, avec l'invention de la houille blanche - l'hydroélectricité - cette technologie a trouvé tout de suite un débouché avec l'industrie de la pâte à papier. Il est intéressant de constater au passage que les Grenoblois ont très vite cherché à orienter le développement de leurs connaissances, scientifiques et techniques, vers des domaines applicatifs. L'hydroélectricité a ainsi non seulement permis, dans un premier temps, l'essor d'une forte industrie papetière, mais aussi l'émergence du futur numéro un mondial des matériels électriques : Merlin Gérin (aujourd'hui Schneider Electric). L'essor industriel s'est accompagné d'un développement des universités et de la création de l'Institut Polytechnique de Grenoble, au tout début du XX<sup>e</sup> siècle.

Depuis, le terreau scientifique de Grenoble n'a jamais cessé de s'enrichir. Mais c'est l'arrivée de Louis Néel (prix Nobel de Physique 1970) durant la



© François Henry/REA

*La présence du CEA Leti, le soutien affirmé des autorités locales et l'implication de l'Etat ont permis à Grenoble de renforcer sa place parmi les leader mondiaux de la microélectronique. La création du centre d'innovation MINATEC, qui ouvre ses portes en juin 2006, a marqué une nouvelle phase de croissance du pôle.*

seconde guerre mondiale et son action volontariste qui ont profondément ancré le modèle de développement grenoblois. Ce pionnier a toujours œuvré à rapprocher les mondes de la science et de l'industrie et à abattre les cloisons entre les différents établissements de recherche. Il fut directeur du premier laboratoire régional du CNRS puis de l'Institut polytechnique de Grenoble, qu'il transformera en institut national. En 1956, il convainc le Haut-Commissaire du CEA de l'époque de créer un Centre d'études nucléaires à Grenoble (CENG), devenu le CEA Grenoble, dont les réacteurs de recherche permettaient d'appuyer la recherche universitaire sur le magnétisme et de développer une compétence locale de haut niveau en physique nucléaire.

La seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle a également été marquée par l'implantation à Grenoble de très grands équipements de recherche internationaux : le réacteur à haut flux de neutron de l'ILL

(Institut Laue Langevin) qui réunit la France, l'Allemagne, la Grande-Bretagne et 7 autres pays, puis le synchrotron à rayons X de l'ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) ont donné à Grenoble des outils performants pour scruter la matière... et une réelle avance sur ses concurrentes européennes.

### **La filière microélectronique, fille de la physique fondamentale**

A Grenoble, les recherches menées en physique nucléaire et en magnétisme ont connu leurs premiers débouchés au service de l'industrie nucléaire nationale. Mais c'est dans le domaine de la microélectronique que la physique a connu son plus brillant essor, à partir des années 60 et surtout dans les années qui suivent.

Ce sont d'abord les physiciens nucléaires du CEA Grenoble qui ont

sollicité leurs collègues électroniciens pour développer des composants « durcis », capables de résister aux rayonnements ionisants. Leur association a permis de développer la technologie MOS et a donné lieu aux premiers transferts technologiques vers l'industrie. La création du Leti en 1967 a conforté cette nouvelle orientation applicative et la volonté des scientifiques grenoblois de valoriser leurs découvertes en direction du monde économique.

Depuis lors, le CEA Leti - qui allait devenir l'un des premiers laboratoires européens pour la recherche en microélectronique - s'est engagé dans une politique d'essai sans comparaison en France. Sa première start-up, la société EFCIS, créée en 1972, a constitué une composante clé du futur groupe franco-italien ST Microelectronics donnant par la suite naissance à l'activité grenobloise, qui regroupe désormais près de 5 000 personnes.

Par la suite, le CEA Leti a donné naissance à 28 start-up représentant près de

1 600 emplois directs. Cette politique d'essaiage et de transfert de l'innovation vers l'industrie est à l'origine de la filière microélectronique régionale qui compte aujourd'hui plus de 13 000 emplois directs et 30 000 emplois indirects. Parmi les sociétés issues du Leti, plusieurs d'entre elles, dont Ulis, Tronic's et surtout Soitec, aujourd'hui leader mondial des matériaux isolants sur silicium, se sont fait une place de tout premier plan sur le marché mondial.

Reprenant la métaphore de l'arbre pour caractériser l'écosystème grenoblois, le tissu industriel - dense et régulièrement renouvelé - peut être comparé à la ramure d'un arbre. Les entreprises qui la composent (petites, moyennes et grandes) témoignent de la vitalité de l'écosystème. Et l'on peut certainement avancer l'idée que le Leti est le tronc de cet arbre puisqu'il assure un couplage étroit entre le terreau scientifique et le monde industriel.

## Un pôle sans cesse réinventé

Parce qu'il se développe en étroite partenariat avec le monde industriel, le pôle grenoblois doit en permanence s'adapter aux ajustements nécessaires des entreprises, elles-mêmes soumises à la concurrence internationale. Cette faculté d'adaptation du pôle grenoblois constitue d'ailleurs son meilleur atout pour traverser les crises et « rebondir ». Ainsi, vers la fin des années 80, la filière microélectronique française a connu une crise profonde qui laissait augurer sa disparition totale. Cette situation s'est totalement renversée au cours de la dernière décennie : ST Microelectronics a effectué un formidable rattrapage technologique, avec le soutien des autorités publiques et de ses partenaires de recherche. Pour accompagner cet effort, le CEA Leti a non seulement modernisé son outil de recherche, mais également inventé une nouvelle méthode pour accélérer le transfert de l'innovation. Ce procédé, dit des « boucles courtes », reposait sur une circulation quotidienne des équipes de chercheurs et des plaques de silicium entre le laboratoire public du Leti et le site de R&D des industriels à Crolles.

Vers la fin des années 90, l'industrie microélectronique a dû faire face à une nouvelle mutation : pour des raisons d'économie d'échelle, le format 300 millimètres (diamètre des plaques de silicium) est devenu le nouveau standard pour la production des puces.

Hormis le leader

Intel, aucun acteur isolé ne pouvait gérer cette transition en investissant seul dans une ligne

complète de production. Pour rester dans la course, les acteurs grenoblois ont donc inventé un nouveau mode de fonctionnement économique : la coopération. Les deux industriels européens présents à Grenoble (ST et Philips) ont conclu une alliance stratégique avec Freescale Motorola pour investir en commun dans une nouvelle unité de R&D dédiée au 300 mm. Le site de l'Alliance à Crolles a représenté le plus important investissement privé en France de ces quinze dernières années (près de trois milliards d'euros sur 7 ans).

La présence du CEA Leti, laboratoire d'excellence en microélectronique, le soutien affirmé des autorités locales et l'implication de l'Etat ont donc permis à Grenoble de renforcer sa place parmi les leaders mondiaux du secteur. La création du centre d'innovation Minatec, qui ouvrira ses portes en juin 2006, a marqué une nouvelle phase de croissance du pôle. En réunissant sur un même site tous les acteurs locaux de l'innovation en micro et nanotechnologies - plus de 4 000 chercheurs, universitaires et industriels - Minatec dotera le pôle grenoblois de la taille critique nécessaire pour peser dans la compétition internationale. Cette taille lui donnera la visibilité indispensable pour attirer de nouveaux acteurs de premier plan et passer ainsi d'une phase de croissance « endogène » (création de start-up) à une croissance dite par « aimantation ».

Les premiers fruits de cette stratégie sont dorés et déjà visibles : l'arrivée des équipes R&D de BioMérieux à Grenoble en 2004, qui fait suite à une dizaine d'années de collaboration avec le CEA Leti, est en effet directement liée à la mise en place du projet Minatec.

Elle symbolise également les nouvelles frontières abordées par la microélectronique, au croisement de disciplines comme la biologie et le médical.

L'autre grande mutation à laquelle s'attaque l'industrie de la microélectronique - et donc le pôle grenoblois -

provient du rapprochement inéluctable

entre les composants « matériels » (hardware) et le monde du logiciel.

Autrement dit, l'enjeu consistera demain pour les fabricants de puces à embarquer de plus en plus d'intelligence sur leurs produits afin de les reprogrammer à volonté pour les doter rapidement de nouvelles fonctionnalités.

Pour aborder cette évolution cruciale de son métier, le pôle grenoblois dispose d'un atout considérable : la présence, aux côtés de la filière microélectronique (15 000 emplois), d'une très forte communauté d'acteurs du logiciel, implantée de longue date sur l'agglomération (10 000 emplois). Cette communauté comprend aussi bien des instituts de recherche (IMAG, INRIA), des centres de formation (INPG / Enserg) et de très nombreuses sociétés spécialisées, dont Cap Gemini et Silicomp.

Le rapprochement de ces deux communautés est au cœur du projet Minalogic. Le nouveau pôle de compétitivité labellisé par le gouvernement répond non seulement aux enjeux de l'évolution du métier de la microélectronique évoquée ci-dessus mais il ambitionne également de doter l'industrie traditionnelle d'atouts compétitifs pour lutter via l'innovation contre la concurrence mondiale et contre les délocalisations.

## De nouveaux marchés à conquérir

Les acteurs du pôle Minalogic font le pari que les puces du futur, miniaturisées, intelligentes et communicantes, s'intégreront demain dans une multitude de nouveaux produits pour des applications encore insoupçonnées à ce jour. Le développement du pôle Minalogic s'appuie sur la mise en place de nouveaux partenariats industriels entre, d'une part, les acteurs des micro-

**La faculté d'adaptation du pôle grenoblois constitue son meilleur atout pour traverser les crises et « rebondir »**

nanotechnologies et du logiciel et, d'autre part, des sociétés capables d'introduire ces solutions miniaturisées intelligentes dans leurs produits.

Cette démarche ne vise pas que les sociétés high-tech. Depuis quelques années déjà, l'industrie automobile intègre dans ses produits une proportion croissante d'électronique et de logiciels embarqués. Désormais, de grands groupes industriels travaillant dans des secteurs traditionnels ont intégré dans leur stratégie un recours croissant aux puces miniaturisées, intelligentes et communicantes pour créer de nouveaux produits et services. C'est le cas notamment de BioMérieux, dans le domaine des instruments pour la biologie, et de Schneider Electric dans celui de l'efficacité énergétique.

L'exemple de Schneider Electric est emblématique : en janvier 2005, le groupe français, leader mondial de la distribution électrique et des contrôles & automatismes, a clairement identifié les axes fondamentaux de sa stratégie d'innovation : plus d'intelligence incorporée dans les produits, une intégration plus poussée des systèmes et des services basés sur les technologies sans fil. Cette stratégie sert un double objectif : permettre à Schneider de croître plus rapidement que le marché sur ses activités traditionnelles, mais également se positionner sur de nouvelles activités, avec une ambition de croissance deux fois supérieure à celle de son cœur de métier.

C'est l'attractivité du pôle grenoblois qui a constitué un des éléments clés de la décision prise par Schneider Electric de concentrer à Grenoble ses équipes de recherche-développement pour les systèmes électriques.

Et la pertinence du projet Minalogic l'a conduit à en prendre la tête.

Déplacer le combat concurrentiel du terrain des coûts vers celui de la différenciation par l'innovation technologique et la création de services associés, tel est l'objectif fondamental de Minalogic. Les solutions miniaturisées intelligentes et communicantes représentent une opportunité pour les industries traditionnelles fortement menacées par la concurrence des pays à bas coût

**Minatec réunit sur un même site plus de 4 000 chercheurs, universitaires et industriels**

de main d'œuvre. Minalogic leur propose de lutter - grâce à la valeur ajoutée - contre les délocalisations et la destruction des emplois.

C'est notamment le sens de Métis l'un des projets du pôle Minalogic. Initié par le Conseil général de l'Isère, ce consortium qui réunit des acteurs de l'industrie traditionnelle et de la recherche technologique vise à diffuser les nanotechnologies au sein de l'industrie iséroise du textile et du papier. L'objectif consiste notamment à reconverter l'outil de production vers des produits de masse mais à très forte valeur technologique ajoutée, comme les tissus intelligents (ignifuges, anti-tâches, capables de transmettre des informations ou de fournir de la chaleur) ou l'impression de circuits électroniques sur papier.

A plus long terme, le développement des nanotechnologies laisse envisager une véritable révolution industrielle. Selon une étude du Gartner Group, le marché mondial des nanotechnologies devrait en effet atteindre plus de 1 000 milliards de dollars d'ici à 2020. Les applications concernent tous les secteurs industriels : des mémoires toujours plus puissantes pour les ordinateurs et les appareils nomades, des batteries offrant plus d'autonomie et

plus faciles à recycler, des matériaux cent fois plus légers et six fois plus résistants que l'acier, des membranes pour filtrer les eaux polluées, des capteurs biologiques pour détecter toute trace de pollution dans l'environnement, etc. Le champ des débouchés est impressionnant. Les industriels qui sauront intégrer ces nouvelles technologies se doteront d'un avantage compétitif déterminant (voir la figure 1 « L'électronique mondiale en 2005 »).

## Une interconnexion étroite avec les autres pôles

Une autre force du pôle grenoblois réside dans la forte complémentarité qu'il a su développer au fil des années avec trois autres pôles de niveau mondial récemment labellisés par le gouvernement : Lyon Biopôle, System@tic en Ile-de-France et les solutions communicantes sécurisées de la région PACA.

Les acteurs industriels et de la recherche du pôle Minalogic sont étroitement associés au projet Lyon BioPôle à travers leurs compétences en nanobiotechnologie. Cette nouvelle discipline, au croisement des nanotechnologies et de la biologie, laisse entrevoir de formidables opportunités dans le domaine des instruments miniaturisés pour le diagnostic et pour la mise au

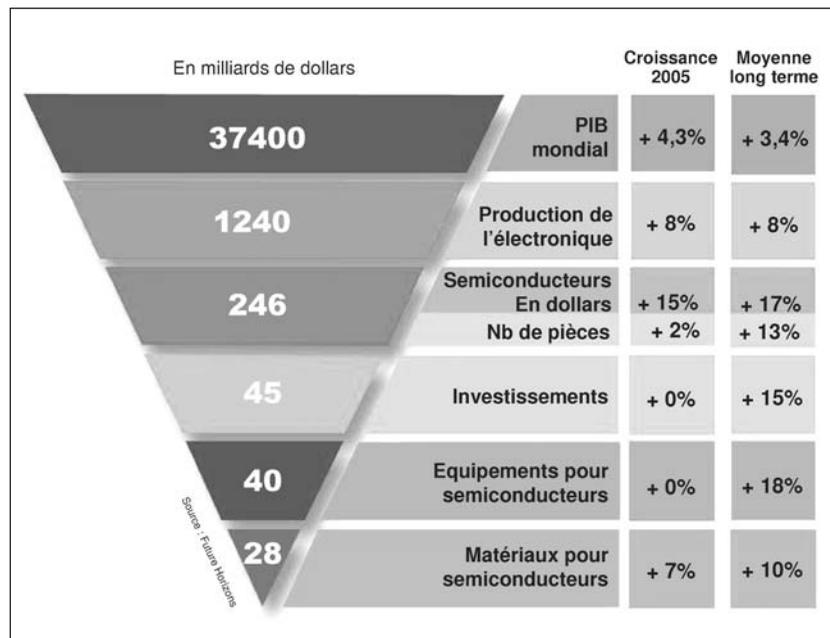


Fig. 1. - L'électronique mondiale en 2005.

point de nouveaux traitements. BioMérieux, qui a implanté ses équipes R&D à Grenoble en septembre de 2005, constitue l'un des premiers intégrateurs potentiels de ces technologies, tout comme ST Microelectronics qui poursuit depuis plusieurs années un programme ambitieux de développement de laboratoires sur puces.

Parallèlement, le pôle Minalogic s'est rapproché du pôle System@tic d'Ile-de-France Sud avec lequel il présente de fortes synergies. Les solutions miniaturisées intelligentes de Minalogic doivent en effet s'intégrer de manière optimale et cohérente dans les systèmes complexes dont les différents acteurs du plateau de Saclay se sont fait une spécialité. Dans ces systèmes, la notion de « composants critiques » représente en effet un enjeu majeur.

Enfin, Minalogic a noué des relations stratégiques avec le pôle Solutions Communicantes Sécurisées (SCS) de la région PACA. Tous deux partagent une base commune en microélectronique et des partenaires de recherche et industriels communs (CEA, CNRS, INRIA, ST Microelectronics, Schneider Electric, Atmel...). Les complémentarités entre les deux pôles apparaissent naturellement et ont déjà abouti à de nombreux échanges entre les deux sites. Pour Minalogic, le pôle SCS représente par ailleurs une source précieuse de nouveaux débouchés industriels pour ses technologies.

## Un engagement financier à la hauteur des enjeux

Porteur de formidables débouchés économiques, stratégique pour la révolution industrielle à venir, le pôle grenoblois a déjà mobilisé des investissements conséquents. L'industrie de la microélectronique nécessite en effet des infrastructures de production de plus en plus coûteuses et s'avère particulièrement gourmande en recherche et développement. Les industriels du secteur investissent donc largement plus dans la R&D que dans d'autres secteurs : en moyenne 15 % de leur chiffre d'affaires. Et dans les pays actuellement les plus en pointe de l'innovation, cet effort d'investisse-

ment privé est soutenu par une politique volontaire d'investissement public.

A Grenoble, les acteurs de la filière microélectronique grenobloise ont déjà investi près de 4 milliards d'euros ces dix dernières années. Les collectivités publiques de l'Isère et la région Rhône-Alpes ont été à leur côté, avec l'aide de l'Etat, pour financer de nouvelles infrastructures, soutenir des programmes de R&D dans les laboratoires et les entreprises, favoriser les partenariats et les projets associant université, recherche et industrie.

Ce soutien continu des autorités publiques - au delà des clivages politiques - a favorisé la concentration des compétences et de moyens considérables qui permettent aujourd'hui à Grenoble

de rayonner au niveau européen et de rivaliser sur la scène internationale. Mais si les sommes investies à ce jour apparaissent considérables, elles restent néanmoins encore largement inférieures aux investissements réalisés et à venir par les grands concurrents internationaux (voir la figure 2 sur la répartition des investissements internationaux).

## Menace et opportunités

Le pôle grenoblois devra faire face dans les prochaines années à une double menace : la première vient des Etats-Unis qui disposent d'une capacité

à attirer les meilleurs scientifiques et à mobiliser des capitaux privés largement supérieure à celle de l'Europe. De plus, le gouvernement américain a inscrit la recherche dans les nanotechnologies parmi ses priorités. Les technologies de l'infiniment petit sont en effet perçues là-bas comme une des clés permettant d'asseoir la domination économique et militaire de cette grande nation.

La seconde menace réside dans la capacité des pays asiatiques (Chine, Corée du Sud, Taïwan) à remonter rapidement la chaîne de valeur de la microélectronique. Tous ces pays investissent aujourd'hui dans de nouveaux équipements pour la production de masse de circuits électroniques. Ainsi, prenant appui sur ses capacités de production, Taïwan

propose désormais à ses clients de concevoir des puces, puis des systèmes. La Chine investit de son côté massivement dans des programmes de recherche visant à établir de nouveaux standards.

L'Europe accuse un retard conséquent dans cette course à l'innovation : en 2002, elle ne représentait que 8 % des sommes investies en microélectronique à travers le monde, les Etats-Unis 20 %, le Japon 10 % et la zone Asie-Pacifique (incluant la Chine) déjà plus de 60 %. Mais depuis, l'Europe a pris conscience de la nécessité de rattraper ce retard. Pour ce faire, elle joue les cartes de la coopération et de la spécialisation.

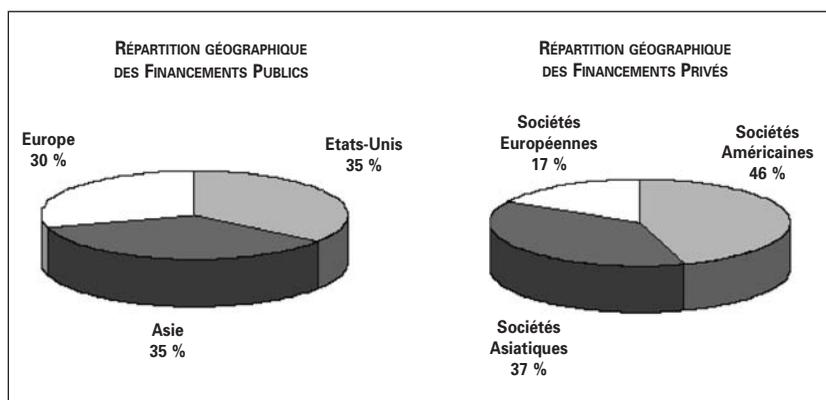


Fig. 2. - Répartition des investissements internationaux (2004).  
Source : Lux Research.

Grenoble participe aux grands projets financés par la Commission européenne (1) en synergie avec les principaux autres grands sites européens : Dresde (Allemagne) et Louvain (Belgique) notamment. Le pôle Minalogic accueille également GIN (Growth Initiative for Nanoelectronics), construit par les ministères de l'Industrie des pays européens qui investissent le plus lourdement dans la nanoélectronique (la France, l'Allemagne, la Hollande et la Belgique). GIN comprend un projet d'implantation d'un centre de matériaux avancés qui fera de Grenoble le premier centre européen pour les matériaux et substrats de la nanoélectronique ; un second projet GIN concerne la conception assistée par ordinateur qui permettra de concevoir plus vite des circuits de plus en plus complexes. On voit ainsi se dessiner deux axes majeurs de différenciation du pôle grenoblois : les matériaux pour la microélectronique, avec Soitec, numéro un mondial du secteur, en fer de lance ; et la capacité à accélérer de manière drastique le

délai de mise en marché de nouveaux produits, pour prendre de vitesse les concurrents.

### **La course à l'innovation : un défi permanent**

Ces nouvelles opportunités représentent plus qu'une possibilité de nouveaux débouchés, elles constituent la réponse du pôle grenoblois à la course à l'innovation imposée par la mondialisation des marchés. Pour relever ce défi permanent, Minalogic dispose d'un dernier atout et non des moindres : c'est l'état d'esprit qui anime ses acteurs. Celui-ci est avant tout marqué par l'environnement naturel : les massifs montagneux qui ensèrent la ville. Au lieu de l'étouffer ou de limiter leur développement, les montagnes ont au contraire poussé les Grenoblois à se surpasser, à se lancer de nouveaux défis, et ce dans tous les domaines : social, culturel, sportif, scientifique et économique.

La seconde grande caractéristique de cet esprit montagnard est la faculté des Grenoblois à jouer collectif : en montagne, il faut savoir s'encorder quand on ne peut pas franchir un obstacle seul. Il faut savoir faire confiance au premier de cordée. Loin d'être une caricature, cette approche collective des difficultés est une réalité quotidienne. Enfin, les Grenoblois ont très certainement un esprit rebelle. C'est ici que les trois ordres du Dauphiné ont réclamé la réunion des Etats Généraux, lançant ainsi le processus de la Révolution française. Les Grenoblois n'aiment pas qu'on leur impose des modèles de développement, ils préfèrent les inventer eux-mêmes. ●

---

(1) Grenoble participe aux grandes plates-formes technologiques européennes de sa spécialité : ENIAC (*European Nanoelectronics Advisory Council*) qui réunit industriels, équipementiers et fabricants de matériaux et établit l'agenda stratégique du domaine. La plate forme ARTEMIS (*Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence & Systems*) joue un rôle similaire dans le domaine des systèmes embarqués, le CEA est également présent dans eMOBILITY, principale plate-forme dans le domaine des télécommunications mobiles.