

2004

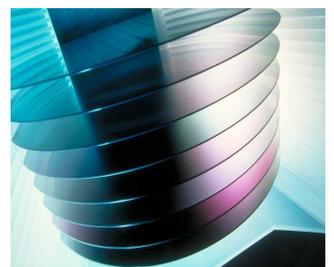
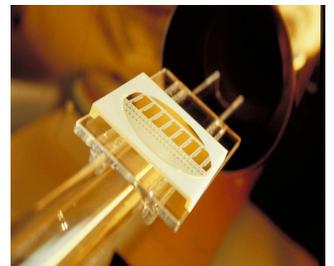
*Pme, Innovation technologique  
et Secteurs d'application*

Direction  
Technologie  
Projets  
Européens

**oseo** *anvar*

# **Electronique Instrumentation-capteurs**

**Dominique Lemoine & Isabelle Lebo**







# S o m m a i r e

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>1 - Tendances technico-économiques du secteur .....</b>	<b>3</b>
1.1. - Définition du secteur et des sous secteurs étudiés .....	3
1.2. - Evolution économique du secteur .....	4
1.2.1. Place du secteur étudié dans l'économie mondiale .....	4
1.2.1.1. Répartition par grands segments des tendances 2004 .....	5
1.2.1.2. Répartition géographique mondiale .....	9
1.2.2. Place du secteur dans l'économie française .....	12
1.2.3. Typologie des entreprises du secteur par bassins d'emplois .....	17
1.2.3.1. Microélectronique .....	17
1.2.3.2. Optique .....	22
1.2.3.3. Instrumentation - capteurs .....	23
1.3. - Evolution technologique du secteur .....	24
1.3.1. Principales avancées technologiques de l'année .....	24
1.3.1.1. Electronique et microélectronique .....	24
1.3.1.2. Optique - Optronique .....	27
1.3.1.3. Nanotechnologies .....	28
1.3.1.4. Instrumentation-capteurs .....	30
1.3.2. Effort de R&D du secteur au niveau européen .....	31
<b>2 - Analyse de l'Action d'OSEO anvar .....</b>	<b>34</b>
2.1. - Typologie des aides .....	34
2.1.1. Aides accordées par domaines technologiques .....	35
2.1.2. Aides accordées par segments d'activité .....	36
2.1.3. Types de projets aidés .....	37
2.2. - Typologie des bénéficiaires .....	38
2.2.1. Taille des entreprises .....	39
2.2.2. Age des entreprises .....	39
2.3 - Répartition régionale des aides .....	40
2.4 - Créations et jeunes entreprises .....	41
2.4.1. Aides à la création d'entreprises .....	41
2.5. - Les aides au recrutement (tous budgets) .....	42
2.5.1. L'aide au recrutement est un levier important .....	42
2.6. - Partenariats .....	43
2.6.1. Collaborations avec la recherche .....	43
2.6.2. Prestataires .....	44
2.7. - Positionnement technologique des projets aidés .....	44
2.7.1. Analyse du niveau technologique par domaine .....	45
<b>3 - Les faits marquants de l'année dans l'action d'OSEO anvar .....</b>	<b>46</b>
<b>4 - Perspectives de l'année 2005 .....</b>	<b>47</b>
<b>5 - Conclusions .....</b>	<b>49</b>
5.1. - Un potentiel scientifique et technologique fort, à exploiter .....	49
5.2. - Quelle place pour les Pme dans la R&D et l'innovation ? .....	50



## INTRODUCTION

En 2004, pour l'électronique, la sortie de crise est spectaculaire à l'échelle mondiale, avec notamment un marché des semi-conducteurs en croissance de près de 30 %.

Pour autant, cette situation recouvre des réalités contrastées.

La croissance a été beaucoup plus marquée en Asie (+32-35%) qu'en Europe (+19-20%) et qu'en France, où la reprise a été plus progressive (+8 -10% en terme de facturations des semiconducteurs sur le sol français - *source Sitelesc*) et la pression reste forte sur le positionnement international.

De nouveaux acteurs ont surgi qui se sont directement propulsés aux tous premiers rangs de ce secteur (la Chine en particulier).

De nouvelles stratégies (coopétition, partenariats, « fables », « chipless » « outsourcing off-shore ») se dessinent sur un échiquier mondial, toujours basées sur le fait que la recherche et la production sont extrêmement coûteuses, mais en même temps totalement indispensables pour les perspectives d'évolution et de croissance fabuleuses qu'elles proposent.

Ainsi, alors même que les développements de la microélectronique sont loin d'être aboutis, les nanotechnologies ont pris le relais pour proposer déjà un nouvel horizon.

Dans cette course effrénée à la maîtrise de la miniaturisation, guidée par une « roadmap » impitoyable qui tous les 18 mois propose de nouveaux caps technologiques, la filière électronique française s'est largement mobilisée (1.100 entreprises, 200.000 personnes, 50 milliards d'euros de CA d'après les syndicats professionnels).

Elle l'a fait à la fois au travers de propositions de grands programmes structurants et dans les projets de pôles de compétitivité et ce, malgré plusieurs années noires dues aux délocalisations et à la perte d'effectifs et de ressources qu'a entraîné cette situation et aux restructurations qui l'ont suivie.

Pour le secteur de l'instrumentation et des capteurs, le redressement est important en 2004 dans certains domaines (+16% de croissance, environ 196 millions d'euros de chiffre d'affaires en France -chiffres donnés par le Simtec pour l'instrumentation dans le domaine de l'électronique-), plus faible pour d'autres secteurs (de l'ordre de 4 à 6 %), même si la croissance est aussi restée plus modérée en France qu'à l'étranger.

Le secteur, pour sa partie liée à l'électronique, demeure soumis aux aspects cycliques de celui-ci.

***Dans ce contexte, la stratégie de l'innovation reste un atout essentiel de développement et l'aide et le soutien des pouvoirs publics demeurent indispensables pour créer autour de l'innovation et notamment pour les PME des conditions favorables.***

# 1 - Tendances technico-économiques du secteur

L'électronique utilise des signaux électriques pour capter, transmettre et traiter une quantité importante d'informations dans des composants de plus en plus petits et nécessitant de moins en moins d'énergie pour leur fonctionnement : les circuits intégrés et la microélectronique.

Une évolution technologique continue a aussi permis de gagner en rapidité dans le traitement des informations, sous des volumes de plus en plus restreints, et a rendu "intelligents" les systèmes en intégrant des techniques de commande et de communication, conjuguées à l'augmentation des mémoires.

La filière électronique rassemble les industries qui concourent à la conception et à la fabrication de ces systèmes et produits utilisant la technologie électronique. (*Source Décision - Livre Blanc - Assises de la filière électronique - juillet 2003*).

La convergence des TIC a permis une large diffusion de l'électronique dans des secteurs où elle était complètement absente il y a une dizaine d'années : l'agriculture et l'élevage, la gestion des bâtiments, les matériaux intelligents, le textile et les vêtements..

De ce fait, l'électronique a acquis un poids économique croissant et une dimension stratégique. Le « secteur électronique, instrumentation/capteurs » d'OSEO anvar répond tout à fait à cette vision élargie de l'électronique.

## 1.1. - Définition du secteur et des sous secteurs étudiés

Dans ce document, le secteur électronique proprement dit comprend également l'électrotechnique, l'optique et l'instrumentation incluant les capteurs qui sont souvent le premier élément de la chaîne instrumentale.

Les aides apportées au secteur électronique par OSEO anvar, concernent les domaines de **la microélectronique** (composants passifs et actifs, matériaux semi-conducteurs, équipements, caractérisation des wafers...), les microsystèmes, les cartes à puce avec et sans contact, les systèmes & sous-systèmes (alimentation basse tension, asservissement, produits dédiés à une application spécifique...) dont le poids est croissant dans l'électronique et dans l'économie plus généralement.

**L'électrotechnique** est incluse dans ce bilan, avec l'électronique de puissance et notamment les transformateurs, les asservissements, les onduleurs, la gestion de l'énergie électrique basse tension.

Le domaine de **l'optique** (observation et modélisation des phénomènes liés à la lumière) concerne aussi bien les applications liées à l'optique géométrique que le développement de composants optoélectroniques (multiplexeurs-démultiplexeurs), de lasers (développement de cavités, intégration des lasers dans des microsystèmes), de caméras.

**L'instrumentation/capteurs** inclut les appareils de mesure, d'analyse et de contrôle (instrumentation scientifique et technique de tous types, bancs d'essai et de test, instruments de contrôle de process facilitant le bon déroulement de la production son automatisation et sa qualité, équipements et procédés de métrologie permettant d'étalonner divers instruments, capteurs destinés à quantifier toutes sortes de grandeurs physiques, chimiques ou électriques.

## 1.2. - Evolution économique du secteur

Du fait notamment d'investissements massifs et d'à coups technologiques pour suivre la roadmap tracée, l'électronique reste un secteur cyclique où les bonnes années succèdent aux années de crise sur une trajectoire malgré tout très dynamique d'évolution.

### 1.2.1. Place du secteur étudié dans l'économie mondiale

Avec un chiffre d'affaires mondial de l'ordre de 1190 milliards de dollars en 2004 (dont environ 270 milliards pour l'Europe et 40 milliards pour la France - *(Source Décision - Livre Blanc - Assises de la filière électronique)*, **la filière électronique est un des tout premiers secteurs industriels :**

- par sa taille (du même ordre de grandeur que la chimie ou l'automobile). Elle représente 6 à 7 % du PIB en France, 7 à 8 % aux Etats-Unis,
- par sa croissance très supérieure à celle du PIB (de l'ordre de 10% pour l'électronique et de 15% pour la microélectronique).
- par son effet de levier : en 2000, 200 milliards d'euros de chiffre d'affaires de la microélectronique ont généré 1000 milliards d'euros de chiffre d'affaires dans les industries électriques et 5000 milliards d'euros de chiffre d'affaires sur les services *(source rapport du Sénat « Microtechnologies et nanotechnologies une chance à saisir »)*.

**Le marché de l'électronique et du numérique est en croissance de l'ordre de 5 à 10% par an dans le monde. C'est un marché durablement porteur.**

Il est à noter que dans les 10 premiers fabricants mondiaux de semi-conducteurs en 1990, il y avait 6 japonais, 3 américains et 1 européen, le paysage a complètement changé en 2004 puisque nous retrouvons dans les dix premiers, 3 américains, 3 japonais, 3 européens et 1 coréen.

Intel, Samsung, Texas Instruments, Infineon Technologies (All) et Renesas Technology sont dans l'ordre décroissant de leur chiffre d'affaires, les cinq leaders mondiaux, ST Microelectronics (Franco-italien) se place en 7ème position et Philips (Pays-Bas) en 9ème position. Parmi les trois fabricants européens, Infineon et Philips ont gagné des places en 2004 par rapport à 2003.

### Une belle année 2004 .....

Après une amélioration sensible en fin 2003, et deux années de crise profonde en 2001 et 2002, le secteur s'est fortement redressé et a même connu une réelle envolée du chiffre d'affaires en 2004 dans certains domaines comme celui de la fabrication d'équipements (+ de 50% de croissance) et celui de la microélectronique (plus de 28%).

Cette croissance est portée par la vente des téléphones mobiles, de produits nomades, de PC portables, d'appareils photos numériques et de produits vidéo. Plus de 50% des composants vendus entrent désormais dans ces produits grands publics, le consommateur étant particulièrement attiré par la technologie sans fil, le numérique ....

### **...mais une année contrastée**

2004, avec une croissance mondiale de 25 % à 50 % selon les segments, est pourtant une année contrastée, avec un début d'année très fort où les usines de fabrication ont tourné à plein, et une fin d'année plus calme, où un ralentissement de la demande a généré un accroissement corrélatif des stocks et une diminution de la production.

C'est aussi un contraste entre zones géographiques, avec une progression très forte en Asie (+35%), et moindre en Europe même si elle reste très appréciable (+20%).

Les sites de production continuent de se déplacer vers les pays à faibles coûts salariaux (Europe de l'Est, Asie), suivis de plus en plus par les centres de R&D.

Les usines les plus récentes et les plus productives sont directement installées près des nouveaux marchés, alors que les plus anciennes, installées en Europe et notamment en France, diminuent leurs effectifs ou ferment.

L'orientation 2004 confirme aussi une nouvelle distribution sectorielle des activités, entamée depuis quelques années, avec une « déverticalisation » des activités qui s'accroît, chaque métier prenant son indépendance, entraînant en conséquence l'arrivée de nouveaux acteurs sur des créneaux bien précis.

Par ailleurs, la crise qu'a subie l'électronique a permis l'émergence de nouveaux pays comme la Chine, qui a absorbé tous les investissements potentiels de cette période, et s'est révélée au lendemain de la crise parmi les acteurs majeurs au niveau mondial.

***Aussi, l'analyse du marché en 2004 confirme une redistribution à la fois géographique et sectorielle des activités, déjà amorcée antérieurement.***

Cependant, les tendances sont à moduler selon les segments étudiés.

#### **1.2.1.1. Répartition par grands segments des tendances 2004**

- **Le Marché des composants électroniques :**

Il représente plus de 100 sociétés en Europe et un marché mondial de 230 milliards dollars en 2003. La taille du marché européen est comparable à celle du Japon et des Etats-Unis (de l'ordre de 45 milliards d'euros).

Le marché le plus important et en plus forte croissance est celui d'Asie Pacifique avec 91 milliards d'euros.

Par catégories d'utilisation des composants électroniques, la demande est surtout générée par :

- ↩ le marché des ordinateurs (30%)
- ↩ les télécommunications (21%)
- ↩ l'automobile (17%)
- ↩ l'électronique grand public (15%)
- ↩ le secteur industriel en général (13%)

*(Source EECA Report -European Electronic Component Manufacturers Association)*

En Europe, près de 30% du marché des composants et de ses fabricants sont concentrés en Allemagne, 18,5% se trouvent en Grande-Bretagne et Irlande, 11,7% en France.

Après des années de surinvestissement, les industriels ont tendance depuis la crise à réduire leurs stocks et à limiter leurs investissements. Le taux d'utilisation des capacités de production du secteur a atteint un record de 95,4% sur le trimestre avril-juin 2004 d'après Gartner, à tel point qu'aujourd'hui les usines approchent de la saturation. Par ailleurs ce problème de sous-équipement ou de retard d'équipement peut se révéler très pénalisant à plus long terme!

#### • **Le Marché de la microélectronique**

Plusieurs tendances, se confirment au sein de cette industrie :

- ↩ Une tendance déjà affirmée et qui se poursuit est celle de la migration de valeur vers la microélectronique. En effet, le contenu des produits et systèmes en microélectronique ne cesse de croître. Ce contenu est passé de 5% en 1960 à 10% dans les années quatre-vingt ; il approche les 30% en 2003 et atteindra probablement 40% de la valeur des équipements en 2010.
- ↩ La tendance à la « déverticalisation » des activités, en sens inverse de l'intégration : les coûts d'implantation des usines de fabrication, ont suscité la naissance d'une sous-traitance totale ou partielle de la fabrication, ce qui a généré des industriels « fabless » ou « chipless ».  
Corrélativement, de nouvelles entreprises émergent dans la chaîne de production, qui se spécialisent en CAO, distribution, assemblage, essais.... La CAO par exemple fait partie des verrous technologiques forts qui peuvent apporter dans le futur beaucoup de valeur ajoutée dans le prix de vente final des semi-conducteurs, et elle demeure un point fort de l'Europe face à l'Asie.
- ↩ Enfin, la concentration des moyens technologiques dans un nombre de plus en plus restreint de pôle de compétences est indispensable car peu de sites dans le monde possèdent aujourd'hui les bases technologiques et industrielles suffisantes pour participer à la course à la miniaturisation.

#### • **Le marché des Microsystèmes et microtechnologies**

Il comprend le traitement des signaux, les capteurs et actionneurs miniaturisés, ainsi que de nombreuses applications nouvelles qui ne sont pas réalisables par des systèmes purement microélectroniques. Des fonctions complexes sont intégrées relevant de la micromécanique, la micro optique, la micro acoustique, la micro fluïdique. Le marché représente environ 5,4 milliards de dollars en 2005 (*source : Research and Markets*).

Le marché actuel est constitué en grande partie des têtes d'impression jet d'encre et du marché automobile (airbags, capteurs de pression...).

Pour le marché de l'automobile, le ténor est la société Robert Bosch GmbH en Allemagne qui produit environ 35% de tous les capteurs déclencheurs d'airbags dans le monde, suivi par Analog Devices (ADI) avec une part de marché de 27% et Motorola avec une part de marché de 15%. A elle seule, la société Bosch a fabriqué 35 millions de ces capteurs pour une valeur totale d'environ 70 millions de dollars (*source JC Eloy Yole Développement*).

Les marchés futurs seront probablement ceux des télécommunications (filtres RF...).

- **Pour ce qui concerne les Nanotechnologies, beaucoup d'applications dépassent maintenant le stade du laboratoire de recherche et entrent dans l'industrie.**

Le marché est énorme, estimé à 1000 milliards de dollars entre 2010 et 2015, avec des applications multisectorielles. D'où des investissements considérables dans le monde entier.

Les développements s'orientent vers trois grands secteurs : les nanotechnologies appliquées à l'électronique, aux biotechnologies et aux matériaux.

Les avancées actuelles dans la recherche sur les mémoires pour semiconducteurs font croire que la Nanoélectronique est une issue possible à la croissance exponentielle des coûts générés par la miniaturisation de la microélectronique.

- **Le marché des équipements de fabrication**

Il a augmenté de façon spectaculaire en 2004, de l'ordre de 50%, pour représenter de 35 à 48 milliards de dollars en 2004 selon les estimations (*sources : Semi et Gartner*). Cette croissance est due principalement à la forte reprise et à la frénésie d'investissements en Chine et à Taiwan et se manifeste par la construction de nouvelles usines et l'acquisition de nouveaux équipements. Pour les usines, les dépenses sont orientées majoritairement vers la création d'usines de fabrication de wafers 300 mm.

Texas Instruments, par exemple, va construire une nouvelle usine d'ici la fin 2005, Infineon Technologies a un projet d'extension de son usine à Richmond en Virginie.

- **Le marché de l'optique**

La France se classe parmi les leaders mondiaux, aux côtés des États-Unis, du Japon, de l'Angleterre et de l'Allemagne ; elle représente 30% du potentiel européen et se situe au même niveau que l'Allemagne et l'Angleterre.

Et l'Europe représente elle-même un petit tiers du potentiel mondial qui est évalué à plus de 200 milliards de dollars (2003).

Grâce à une tradition de recherche établie en optique, la France maintient une recherche technologique de très bon niveau, mais elle a perdu des parts de marché et est complètement absente dans certains secteurs d'application comme les écrans plats et les appareils photographiques numériques.

- **Le marché de l'électronique grand public**

Plus de 60% du marché de l'électronique concerne des produits grands publics. Sur ce marché, on peut faire deux constatations :

👉 Tout d'abord, la différenciation entre marché professionnel et marché grand public tend à s'estomper, tandis que le délai entre l'introduction de nouveaux produits et la saturation du marché se réduit rapidement.

- ↳ Ensuite, c'est l'acheteur, qui influe de plus en plus fortement sur le cahier des charges du produit et exige avant tout de la fiabilité, du design, de la créativité.
- ↳ Enfin, on retrouve maintenant en compétition sur ce marché les acteurs clés de l'informatique et de l'électronique.

### • **Le marché de l'instrumentation et des capteurs**

Le marché français de l'instrumentation peut être estimé aux alentours de 250 millions d'euros, en croissance de 4 % par rapport à l'année précédente (*source Xerfi*), et comporte environ 440 entreprises de plus de 20 salariés, pour un effectif de 38000 personnes.

Après deux années très difficiles où la baisse des investissements industriels a affecté tous les secteurs situés en aval, dont celui de l'instrumentation, les conditions s'améliorent en 2004 pour le marché de l'instrumentation, malgré la pénalisation financière à l'exportation due à la parité €/€, la plupart des sociétés achetant en euro et vendant en dollar.

Cependant, le nombre d'entreprises et de salariés n'a cessé de diminuer depuis 10 ans pour la partie « instrumentation » du secteur par la force de restructurations massives et la croissance a été modérée pour l'instrumentation générale (+4%).

Pour ce qui concerne le marché de l'instrumentation électronique (Radiofréquence et hyperfréquence, Test, Vidéo..), qui avait beaucoup souffert de la crise des télécommunications, l'amélioration est plus visible, avec une croissance soutenue, de 16 %, le chiffre d'affaires est de 195 Millions d'Euros (pour 169 Millions en 2003) Le marché du Test de cartes électroniques en particulier connaît une croissance de près de 50%. (*source : Syndicat de l'instrumentation de Mesure, du Test, de l'Energie et des Communications, SIMTEC*).

Les stratégies varient entre le recentrage sur le cœur de métier pour les grandes sociétés, ou la création d'une activité d'instrumentation à forte valeur ajoutée, et la spécialisation sur des niches technologiques pour les PME, avec une ouverture à l'export très importante.

Le secteur conservera-t-il une stratégie d'innovation forte alors qu'il a tendance à s'orienter vers des activités de distributeurs-intégrateurs plutôt que de conception-fabrication, au risque à terme, de perdre un potentiel technologique important ?

**Sur le marché des capteurs** estimé à environ 45 milliards de dollars, les progrès rapides dans la miniaturisation et dans les technologies sans fil ont permis d'adopter des systèmes plus efficaces et plus sensibles qui se sont immédiatement intégrés dans la vie industrielle, mais aussi dans tous les aspects de la vie courante : automobiles, avions, surveillance... Les capteurs pour l'automobile à eux seuls représentent 10,5 milliards de dollars en 2005 et vont continuer à croître de 6.1% par an à 14,2 milliards de dollars en 2010.

Le marché des capteurs est en pleine croissance (de l'ordre de 20 à 30 % par an) et devrait s'accroître fortement dans l'industrie, les transports, l'électronique et les entreprises de la défense.

**L'évolution vers les capteurs intelligents** qui sont des systèmes intégrateurs d'un ensemble de fonctions, rend possible non plus seulement de mesurer et détecter des phénomènes et paramètres physiques, chimiques, biologiques mais aussi de les traduire en information, de les transmettre et de générer en fonction de celles-ci des actions complémentaires. D'ici 2005, il y aura 1,2 milliards de capteurs intelligents dans le monde d'après Harbor Research.

De façon encore plus large, **les systèmes intelligents** (SI) qui vont du contrôle de procédé de fabrication aux procédés de visualisation et à la télédétection, en donnant un rôle éminent aux capteurs, mais aussi aux aspects logiciels, s'appliquent à des secteurs de plus en plus variés. Les SI permettent aux machines et appareils d'anticiper et de traiter des environnements complexes et d'augmenter la qualité et la productivité en se libérant des tâches quotidiennes.

Ce secteur encore jeune connaît un développement important depuis quelques années. Les principaux marchés sont localisés aux Etats-Unis, au Japon et en Allemagne.

Il est significatif d'ailleurs qu'IBM ait annoncé en 2005 sa décision d'investir 250 millions d'euros pour développer des solutions liées aux capteurs (sensor and actuator solutions). Ces « sensor networks » seront des réseaux de capteurs qui permettront de détecter en temps réel toutes sortes d'information provenant de machines et d'apporter rapidement une solution aux incidents possibles en anticipant les pannes.

- **Le marché de la RFID (identification par radiofréquences)**

C'est un marché en forte croissance ; selon une étude réalisée par Frost & Sullivan, le marché mondial des équipements de RFID devrait passer de 1,65 milliards de dollars en 2003 à 11,6 milliards de dollars en 2010. Parmi les principaux facteurs de cette croissance, l'évolution des normes en radiofréquences et l'introduction de la technologie RFID dans de nouvelles applications (marché du transport, sécurité et contrôle d'accès.)

### 1.2.1.2. Répartition géographique mondiale

- **L'Asie en grande forme ...**

Ce sont près de 23,93 milliards de dollars d'équipements qui ont été investis dans les unités de production en 2004, ce qui correspond à une augmentation de 62% par rapport à 2003 et c'est encore une fois la région Asie-Pacifique qui a le plus investi avec une croissance de 65% !

Pour ce qui concerne le marché des semi-conducteurs, la croissance dans la région Asie-Pacifique a été de +34,6% en 2004 (*source Future Horizons cité par Electronique International Hebdo*).

Les ventes en équipements de test et matériaux au niveau mondial ont connu une plus faible croissance, le chiffre d'affaires atteint est de 11,35 milliards d'euros en 2004.

- **Chine : 1/4 de la production mondiale**

L'émergence de la Chine représente le plus gros bouleversement de l'après crise et modifie complètement le paysage de l'électronique mondiale.

Après plusieurs acquisitions majeures en 2003 et 2004, la Chine a conforté sa position dominante dans la production mondiale d'électronique. Sur ce marché, elle est devenue à la fois l'un de ses plus gros consommateurs, avec ses 1,3 milliards d'habitants, et l'un de ses plus gros compétiteurs, avec 23,4% de part de marché des équipements électroniques devant l'Europe et juste derrière les Etats-Unis.

Plus globalement, elle représente déjà 18% de la production électronique mondiale, avec une croissance annuelle de l'ordre de 15%.

La Chine est le premier producteur mondial de téléphones portables, de téléviseurs et d'ordinateurs portables sur la base de technologies importées.

Dans les domaines des produits informatiques, de l'électronique grand public et des télécoms, l'industrie chinoise atteint déjà près de 28% du marché mondial en 2004 et devrait dépasser les 30% en 2007/2008.

Au chapitre du danger des délocalisations des sites de production vers la Chine s'ajoute aussi celui de la délocalisation des Centres de R&D vers la Chine et/ou l'Inde. La Chine se targue déjà de 700 Centres de Recherche tous secteurs confondus.

En 2009, la Chine produira près d'un quart de l'électronique mondiale.

Cette montée en charge de la Chine recèle en soi autant de dangers (délocalisations, concurrence plus ou moins loyale) que d'opportunités (partenariats technologiques et commerciaux).

### • L'Industrie Electronique européenne : des atouts et des faiblesses...

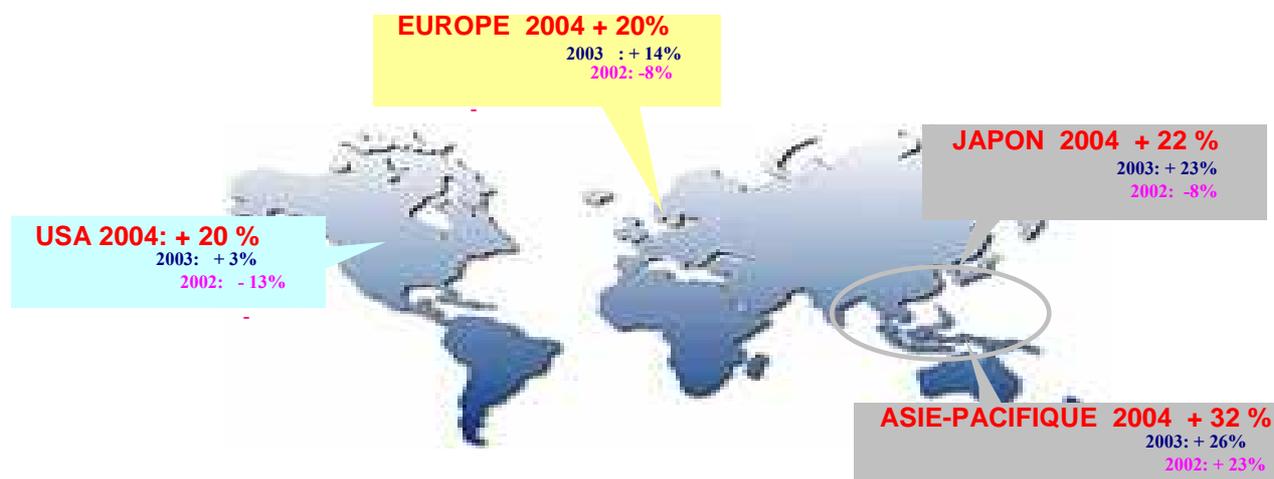
Elle est constituée d'un réseau de « champions » industriels, leaders européens ou mondiaux, créateurs de richesses et d'emplois en Europe :

↳ des grandes sociétés : STMicroelectronics, Oberthur, Gemplus, Axalto, Sagem, Thalès, Nokia, Ericsson, Siemens, Alcatel, Philips, EADS, Thomson, Daimler Benz, BAE, Infineon, ...

↳ des sociétés plus petites et moyennes qui sont des leaders européens, voire mondiaux dans leurs métiers.

En 2004, la croissance du marché européen des semi-conducteurs et du marché européen de la distribution de semi-conducteurs est restée conforme au développement des autres grandes régions hormis l'Asie-Pacifique.

### Evolution du marché des semi-conducteurs depuis 2001



De fait, les industriels européens bénéficient de certains atouts mais souffrent aussi de handicaps :

Ce marché est moins protégé que les marchés américain et japonais. L'Europe est très ouverte aux implantations étrangères depuis de longues années, alors que les acquisitions des entreprises européennes à l'international, sont encore récentes.

Le marché européen est potentiellement vaste car le passage à une Europe à 25 en mai 2004, a créé un grand marché de l'électronique. La Hongrie, la Pologne et la République Tchèque font partie des pays qui disposent déjà de centres de production bien établis et qui constituent des marchés significatifs. Mais ce marché reste trop cloisonné et manque de cohérence.

La délocalisation, des usines de fabrication vers des pays à bas coût depuis quelques années, l'a déstabilisé et a entraîné une diminution importante des emplois du secteur et une érosion des bénéfices.

Des années de crise récentes, l'Allemagne ressort comme le pays qui a le mieux tiré son épingle du jeu, car elle était, moins que la France ou la Grande-Bretagne, liée au marché des télécommunications, et plus au marché de l'automobile et de l'industrie, qui ont connu une chute moitié moins brutale.

Cependant, la visibilité reste réduite par l'existence de nombreux paramètres extérieurs, comme le différentiel euro/dollar, le prix du pétrole, l'évolution de la demande, ou intrinsèques, tels les regroupements alliances et partenariats, le soutien apporté par les Etats à ce secteur, les politiques scientifiques et industrielles des Etats, et d'autres paramètres dont l'ensemble constitue une grille d'analyse complexe dont on ne sait pas toujours précisément quels vont être les éléments vraiment déterminants.

- **..Et de nouvelles contraintes liées aux Directives et normes dans le domaine environnemental et de la qualité et la sécurité**

*Une production électronique en marche vers le sans plomb...*

A un an de l'entrée en vigueur de la directive RoHS (- en Anglais « restriction of hazardous substances » - RoHS directive Européenne 2002/95/EC) qui concerne la limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, toute la filière se mobilise sur le sujet mais beaucoup de PME n'ont pas encore pris toute la mesure des changements qui interviendront (en vérifiant leur politique d'achats de composants, l'adaptation des machines, des procédés...)

*... et le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques à la suite de la Directive DEE (2002/96/EC).*

Le matériel électronique mis au rebus constitue maintenant le flux de déchets qui connaît la plus forte croissance dans le monde industrialisé. La quantité pose un problème important, mais, surtout, ces produits renferment des substances toxiques, telles que le mercure, le plomb et le cadmium, qui peuvent s'échapper soit dans les décharges, soit à la suite de recyclages effectués dans des conditions inappropriées. La législation prend effet en août 2005.

*Nouvelle directive CE relative aux instruments de mesure, directive 2004/22/CE, appelée aussi " MID ",*

Elle vise deux objectifs complémentaires :

↳ assurer la libre circulation des instruments de mesure au sein du marché intérieur de l'UE (la directive liste les dix instruments de mesure concernés) règlementée par le marquage CE.

↳ garantir un haut niveau de sécurité et de fiabilité pour les utilisateurs de ces instruments.

Elle a été adoptée par le Parlement européen et le Conseil le 31 mars 2004 (*publication au Journal officiel de l'Union européenne du 30 avril 2004*). Les Etats membres ont jusqu'au 30 avril 2006 pour la transposer dans leur droit national.

Il faut cependant relativiser ces contraintes, qui dans un premier temps constituent de véritables handicaps, mais qui, à plus long terme, peuvent aussi devenir des atouts dans la mesure où elles tirent le marché vers des innovations.

### 1.2.2. Place du secteur dans l'économie française

*« L'électronique est un secteur stratégique au cœur du progrès technologique. C'est vous qui rendez possible le développement d'Internet, des télécommunications mobiles, de l'aéronautique, du spatial, de l'audiovisuel, de l'électronique automobile, de la carte à puce, de l'électronique médicale et des systèmes modernes de sécurité. Ces technologies de l'information et de la communication sont des éléments indispensables pour faire face aux nombreux défis qui se posent à nos civilisations : vieillissement, sécurité, concurrence de nouveaux pays. Vous travaillez pour la compétitivité et la productivité de l'ensemble de notre industrie, j'en suis pleinement conscient.*

*C'est un secteur en soi qui est d'une importance capitale puisqu'il représente plus de 7% de la richesse nationale. » (Source : Discours de François Loos, ministre délégué à l'Industrie, le 08/06/2005, lors du Colloque des 3es Assises de la Filière Electronique et Numérique).*

Les signes de reprise du secteur des technologies de l'information et de la communication «*se sont confirmés et multipliés au second semestre 2004*», relève le ministère de l'Economie et des finances. Le chiffre d'affaires des secteurs technologiquement innovants a progressé de 2,9% en glissement annuel, «*ce qui confirme la reprise de l'activité déjà amorcée au premier semestre 2004, en particulier dans l'industrie des composants électroniques*», relève Bercy.

En terme de création d'entreprises, le coup d'accélérateur est manifeste. Plus de 11 000 ont vu le jour l'an dernier dans les secteurs technologiquement innovants. C'est une progression de plus de 21% par rapport à l'année 2003.

- **La Filière Electronique et Numérique française**

Elle représente en 2004, 1100 entreprises, 220000 personnes et un CA d'environ 50 milliards d'Euros.

Mais depuis 10 ans, la baisse des effectifs a été drastique : il y avait 500 000 emplois en France en 1992 dans ce secteur. Plus de 100 000 emplois ont été perdus depuis trois ans précédés de centaines de fermetures de sites de production.

L'industrie française de l'électronique a été frappée de plein fouet en 2001 et 2002 par la crise du secteur des télécommunications et le ralentissement d'autres secteurs comme l'informatique.

L'industrie de l'électronique a été particulièrement sensible à la crise en raison de sa structure qui est composée, hormis quelques acteurs majeurs comme STMicroelectronics, Philips France, Motorola Semiconductors, Gemplus, Solectron France, Atmel, Schlumberger Systems, Altis Semiconductor, d'une majorité d'entreprises moyennes, d'emplois très qualifiés et coûteux et d'un fort ratio d'investissement sur chiffre d'affaires à la fois dans la R&D et dans la production.

Dans le même temps, la nécessité de produire à bas coûts et de se rapprocher des marchés locaux a accentué le phénomène de délocalisation qui tend maintenant à s'étendre également aux Centres de R&D.

Face au nouveau paysage mondial la filière française tente de s'organiser et de recenser ses atouts.

L'électronique française vit le paradoxe d'une recherche technologiquement avancée et reconnue internationalement, conjuguée aux lendemains d'une crise économique qui l'a sinistrée et rend sa situation instable et son positionnement international incertain, alors même que le secteur vit une période de forte croissance.

### ***Bilan : redressement général en 2004...***

Le marché français des semi-conducteurs est en croissance de 7 à 10 % en 2004.

Les secteurs de l'automobile, des télécommunications et de l'électronique (encarteurs) maintiennent leur part de marché (2/3 du total), en tant qu'utilisateurs de semi-conducteurs.

Par famille de produits, les micros... (..processeurs, contrôleurs, périphériques) représentent 38% du marché et sont en croissance de 10%. Le marché des mémoires a augmenté de 30% au cours de l'année.

Malgré un déplacement certain de projets de design et de R&D vers les pays de l'Europe de l'Est notamment, ces activités gardent une part importante en France (*source Sitelesc*).

Le marché des composants électriques et électroniques dans son ensemble n'a progressé que de 4% en 2004 (*source Xerfi*). Il demeure quand même en France, le troisième secteur pour sa croissance, le quatrième étant celui des équipements électriques et électroniques (+3%).

De nombreuses analyses ont lié le déclin de la France dans les hautes technologies au phénomène des délocalisations, tout comme à celui de la désindustrialisation. Plusieurs actions ont été entreprises, et outre de nouveaux instruments financiers, sont apparues de nouvelles logiques industrielles dans le but de structurer et coordonner l'action des entreprises et organismes publics.

***... mais reprise incertaine avec des différences selon les segments d'activité :***

### **La Microélectronique maintient une bonne avance technologique :**

Le nombre d'entreprises en France est de l'ordre de 350 pour un chiffre d'affaires 2005 légèrement supérieur à 10 milliards de dollars et un taux d'exportation de près de 63% avec des effectifs de 75000 personnes.

La France a une dizaine d'unités de production, dont 4 de 200 mm et une de 300 mm à Crolles près de Grenoble. Cette zone bénéficie d'une visibilité mondiale.

### **Les Microsystèmes, se sont construits un positionnement :**

La France fait partie des pays moteurs en Europe avec l'Allemagne, la Suisse et la Grande-Bretagne. Les acteurs y sont présents dans la plupart des domaines de la filière : les microsystèmes physiques (capteurs d'accélération, de pression, ...), les MOEMS, les bio-puces, les actionneurs, et plus récemment la microfluidique. Le marché des microtechnologies connaît depuis 2000 une croissance de 20 % par an.

L'activité MEMS pour les télécommunications a débuté en 2000 dans le cadre de projets nationaux (RNRT-ARRESAT, RTE-TESS) et européen (MELODICT, IST 5<sup>ème</sup> PRCD).

### **L'Électronique grand public est en retrait**

Le nombre d'emplois de ce segment est de l'ordre de 18 000 pour un chiffre d'affaires 2002 de 7,5 milliards d'euros.

La balance commerciale s'est dégradée, compte tenu des importations de produits audiovisuels, provenant essentiellement des pays asiatiques et depuis peu des Pays de l'Est. Les lecteurs DVD dopent la croissance, leurs succès dynamisent l'électronique, depuis l'industrie des circuits intégrés jusqu'aux enceintes en passant par les téléviseurs haut de gamme. L'arrivée de la télévision numérique hertzienne et le développement des DVD enregistreurs devraient continuer à doper le marché.

Les principales entreprises sont Philips France, Sony France, Thomson Télévision Angers (qui garde son activité « téléviseurs haut de gamme » malgré son « mariage » avec le Chinois TLD), Siemens VDO, Sagem. Les entreprises sont principalement localisées en Pays de Loire et en Ile de France.

### **La Sous-traitance électronique française est toujours en difficulté**

Selon i-Suppli, le chiffre d'affaires de la sous-traitance dans le domaine de l'électronique a augmenté de près de 20% par rapport à 2003, mais n'a pas évolué en France, alors que la filière avait déjà enregistré un repli extrêmement important par rapport à 2002 avec une baisse de près de 24% de la production française.

La chute du chiffre d'affaires est engendrée, selon le SESSI, par la faiblesse de la demande aval ainsi que par les délocalisations de certaines productions vers l'Europe de l'Est, l'Inde et l'Asie.

### **L'industrie de l'optique en plein paradoxe**

Autrefois fortement soutenue par la défense, par les aides publiques et par l'existence d'opérateurs étatiques (en télécommunications par exemple) ce qui lui a permis d'acquérir un savoir-faire important, la diminution des financements liés à une réduction des budgets a mis une partie de cette industrie en difficulté (*Source : livre blanc sur l'optique - décembre 2003*).

Elle a dû faire l'exercice du passage d'un marché captif (couvrant les besoins de la nation) à celui plus concurrentiel et compétitif ouvert sur le monde. Cela a conduit à la disparition de nombreuses PME-PMI et à une réduction drastique du chiffre d'affaires des entreprises de ce secteur en quelques années.

**L'optronique** née du mariage de l'optique et de l'électronique est un secteur d'activité important, avec de nombreuses entreprises comme Thalès, Sagem, EADS (dont Cilas), Sofradir leader mondial des détecteurs IR, Astrium ou encore Dassault. Certaines de ces entreprises ont de très fortes interactions européennes et sont aussi présentes à l'international.

**L'optoélectronique** a trait à la réalisation et l'étude de composants mettant en jeu l'interaction entre la lumière et les électrons dans la matière, et représente un marché mondial qui se chiffre actuellement à environ 150 milliards de dollars. Parmi les plus connus Thalès (Thomson-CSF) Raytheon, DASA.

Les **télécommunications optiques**, après avoir connu une époque faste avec des développements importants, se sont trouvées confrontées à une crise qui a vu diminuer la demande de systèmes. Mais le secteur reste un vecteur fort de croissance. Les entreprises importantes sont Alcatel, Alcatel Space, Nexans, Avanex, ATI, Deutsch, auxquelles il faut ajouter les opérateurs comme France Télécom.

**Les composants optiques pour les télécommunications**, ce secteur a particulièrement souffert lui aussi de la crise des télécommunications en 2001 ; la vente des composants optiques a été divisée par deux à cette période. Depuis 2003, la croissance du marché des équipements de télécommunications utilisant les technologies optiques a repris doucement, sur de nouvelles bases. Le secteur s'est beaucoup restructuré depuis la crise. Selon le cabinet WinterGreen Research, le marché des composants optiques qui était de 1,5 milliard de dollars en 2003 devrait remonter à 2,4 milliards de dollars en 2009.

De nombreuses entreprises qui oeuvraient dans ce domaine ont dû se restructurer pendant la crise (Alcatel Optronics devenue Avanex, Highwave Optical, Keopsys, Teem photonics, Opsitech...), mais il reste cependant un tissu de petites entreprises souvent récentes (Silios Technologies, Kloé, Aevix Systems...) qui ont trouvé des créneaux porteurs.

Dans le domaine **des lasers**, le marché est très important car il touche les procédés industriels, l'instrumentation, la métrologie et le contrôle, le domaine médical ainsi que la recherche. On compte 195 000 lasers industriels au niveau mondial pour la découpe, le soudage, le marquage et le micro-usinage. On trouve des Pme françaises dans le domaine du laser mais le nombre est réduit par rapport au marché : Cilas, Sopra, Quantel, Thalès Laser, Thalès Laser Diodes, Laser Cheval, Amplitude Systèmes, Fastlighth, Nettek, Highwave, Kéopsys, Nanolase...

**Côté visualisation**, les fabricants de LCD sont presque exclusivement asiatiques et répartis majoritairement entre le Japon, la Corée, Taiwan et prochainement la Chine. En France, Thalès est présent sur la niche de l'avionique et Nemoptic a concédé une licence de fabrication de sa technologie LCD bistable (BiNem) à un taiwanais pour le développement d'une chaîne de production d'E-book destiné au marché des livres scolaires chinois.

**Le Marché de l'instrumentation est en pleine reprise** ; il représente en France une centaine d'entreprises pour l'instrumentation de Mesure et de Test.

Sa croissance en France a été de plus de 16 % en 2004 (marché de l'instrumentation électronique), pour un chiffre d'affaires du secteur qui s'est établi à 196 Millions d'Euros, alors que le marché était en très forte régression depuis 2001 (- 31 et - 38% en 2001 et 2002, - 13% en 2003).

L'ensemble des activités du secteur est à la hausse : les tests de cartes électroniques sont à presque + 50 % de croissance, l'instrumentation RF et hyperfréquences à + 20 et + 13%, l'instrumentation générale et vidéo assurent une progression respectivement de 13 et 12% (*source SIMTEC*).

La nécessité de plus en plus pressante de renouvellement de l'appareil productif français a aussi entraîné des investissements dans les équipements pour le process industriel, en hausse de 3,5% en 2004. Cette dernière tendance devrait se poursuivre et s'accroître en 2005.

### **Des points forts d'incitation et de participation**

#### **Les appels à projets de l'Agence Nationale de la Recherche**

Le groupement d'intérêt public Agence Nationale de la Recherche - GIP ANR - créé le 7 février 2005 est une Agence de financement de projets de recherche. Son objectif est d'accroître le nombre de projets de recherche venant de toute la communauté scientifique, financés après mise en concurrence et évaluation par les pairs. Ces projets concerneront non seulement la recherche fondamentale mais aussi la recherche partenariale, alliant les laboratoires publics aux centres de R&D des entreprises.

Pour l'électronique, l'appel à projets du Programme National en Nanosciences et Nanotechnologies (PNANO) a été lancé en 2005.

Sa mise en œuvre s'appuiera sur le Réseau National en Nanosciences et Nanotechnologies (R3N) créé en 2004. R3N reprend l'activité du Réseau Micro et Nanotechnologies (RMNT) en la développant avec un programme ambitieux.

#### **Les pôles de compétitivité**

Lancé en 2004, clos en février de l'année 2005, l'appel à projets pour les pôles de compétitivité a rencontré beaucoup de succès. Une vingtaine de projets a été proposée pour le secteur électronique.

Parmi ces projets, Minalogic en Rhône-Alpes sur les micros et nanotechnologies sera un projet mondial.

Plusieurs autres projets comme le projet System@tic Paris Région, qui a pour vocation de développer la maîtrise des systèmes complexes, et le pôle Aéronautique, espace, systèmes, en Midi-Pyrénées/Aquitaine, également mondiaux, devraient avoir aussi des conséquences très positives sur l'électronique et l'instrumentation-capteurs, de même que le pôle Image et Réseaux en Bretagne avec des télécommunications et de l'électronique (pôle à vocation mondiale) et le pôle Photonique: systèmes complexes d'optique et d'imagerie en PACA, à vocation nationale ou régionale.

## Les grands programmes mobilisateurs

La filière électronique s'était déjà regroupée lors des années de crise pour faire part de ses inquiétudes (livre blanc) et au-delà proposer des axes de développement (livre bleu) pour de grands projets dont la future Agence de l'innovation industrielle en cours de création pourrait s'inspirer.

### 1.2.3. Typologie des entreprises du secteur par bassins d'emplois

#### 1.2.3.1. Microélectronique

Compte tenu de son importance actuelle et potentielle en terme de technologie, le segment de la microélectronique sera le plus détaillé.

#### En Rhône-Alpes

La microélectronique représente aujourd'hui 13 500 emplois directs dans le bassin d'emploi grenoblois, dont 3 000 dans l'enseignement et la recherche publique et 10 000 dans l'industrie.

Le pôle grenoblois Minatec prévoit une montée en puissance progressive : structuration et renforcement de la recherche amont du site, développement des réseaux de coopération avec des pôles d'excellence nationaux et européens, création programmée sur 2 ans de nouveaux laboratoires (CEA, CNRS, INPG, UJF) spécialisés en nanomagnétisme, microfluidique, microphotonique, et un centre de formation continue pour l'ensemble des métiers de la filière (conception, technologie, équipement, test, environnement de travail).

De nombreux projets en cours sont principalement basés **sur le partenariat** comme Crolles II (alliance entre ST - Philips et Motorola), le projet Nanotec 300, plate-forme 300 mm mise en œuvre par le CEA-LETI pour des partenariats industriels, la signature d'une convention de coopération en septembre 2004 entre le CEA et l'Ecole des Mines de Saint-Étienne. La nouvelle équipe développera des programmes de recherche dans les domaines du micropackaging, de l'électronique sur plastique, de la conception de circuits sécurisés et dans les sciences de la fabrication appliquée à la microélectronique.

Le CEA Leti et l'INPG Grenoble ont également signé des alliances européennes dont certaines sont déjà plus anciennes, d'autres datant de 2003, portant sur des collaborations régulières sous forme de visites et d'échanges de personnel avec le CESM (Centre suisse d'Electronique et de Microtechnique), l'Alliance microélectronique de l'Institut Fraunhofer, le National Microelectronics Research Center en Irlande (2003), l'IMEC (Inter-University Micro-Electronics Center) en Belgique (2003).

La microélectronique en Région Rhône-Alpes s'emploie aussi à accéder à une visibilité internationale par la constitution d'alliances avec le Japon ou les Etats-Unis.

De nombreuses PME, dont la plupart sont des essaimages du LETI, sont implantées autour de Grenoble et se positionnent sur des niches technologiques sur laquelle elles ont acquis une renommée mondiale comme :

- Soitec, créée en 1992, leader mondial de la fabrication et de la vente de tranches de silicium sur isolant
- Memscap l'un des leaders mondiaux du marché des MEMS pour les télécommunications,
- Tronic's Microsystems, créée en mai 1997, s'est placée sur le créneau de la réponse aux besoins des industriels en matière de développement et de fabrication de microsystèmes,
- Tracit Technologies, produit des substrats adaptés à la fabrication de MEMS et de circuits de puissance pour l'automobile et la domotique.
- Crocus Technology, start-up créée en 2004, oriente ses activités dans la recherche l'élaboration et la commercialisation de mémoires vives de type MRAM.

En ce qui concerne les projets de pôles de compétitivité, le pôle grenoblois Minalogic se veut à la pointe de la recherche industrielle sur les micro et nanotechnologies.

Minalogic (Micro nanotechnologies et logiciel Grenoble-Isère Compétitivité) englobera MINATEC, lancé en 2004, pour une ouverture en 2006, mais avec une plus forte spécialisation dans les puces électroniques, grâce à un rapprochement avec la microélectronique et les logiciels.

Comme MINATEC, il reposera sur trois piliers : recherche, enseignement et valorisation industrielle.

Le projet a été porté par un comité de pilotage incluant le Conseil Général de l'Isère et 8 autres collectivités territoriales, 28 entreprises, dont Schneider Electric et STMicroelectronics, et 6 structures de recherche publique et de formation, dont le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et l'université de Grenoble.

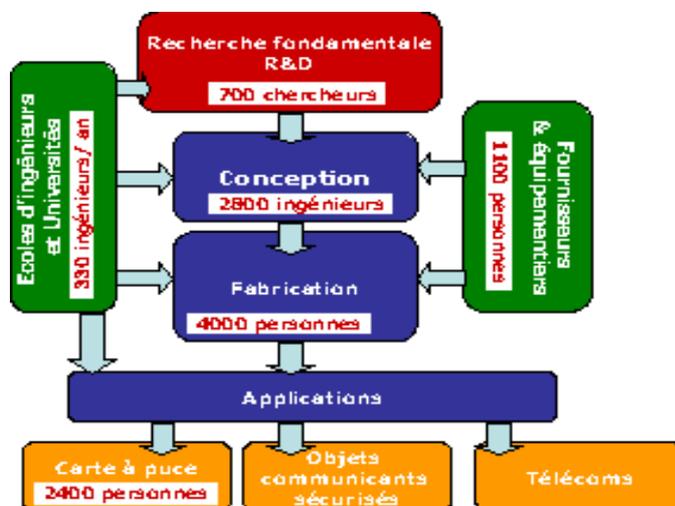
### La région Provence Alpes Côte d'Azur

Elle assure 40% de la production nationale en microélectronique (2ème région française) avec près de 10.000 emplois qui génèrent près de 35 000 emplois indirects. Elle a suscité la création d'un réseau de PME dynamiques (une centaine d'établissements environ) qui travaillent soit dans des activités de sous-traitance, soit souvent par essaimage, sur des créneaux innovants.

43% des entreprises travaillent dans la fabrication de circuits intégrés, 26% dans les cartes à puce, 20% dans la conception, 11% dans les autres activités.

En périphérie de ces activités (tout en étant liées aussi à d'autres secteurs-clé en PACA comme le biomédical) gravitent aussi de nombreuses sociétés d'instrumentation.

La microélectronique en PACA (*Source : Mission de développement économique régional PACA*)



La microélectronique provençale (Gemplus, STMicroelectronics, Atmel, etc.) figure dans le peloton de tête européen des producteurs de semi-conducteurs.

Cette région abrite quelques-uns des principaux centres français de recherche, conception et production de "puces" : Atmel au Rousset, IBM à la Gaude, Infineon Technologies à Sophia-Antipolis ou encore TI à Villeneuve-Loubet.

Le projet de **Centre Intégré de Microélectronique (CIM)** a reçu l'aval du gouvernement en décembre 2003. Il est déjà bien avancé. L'objectif est de créer un grand centre de recherche/développement en mutualisant les équipements et les ressources humaines du public et du privé. Financièrement le projet CIMPACA est chiffré globalement à 103 millions d'euros.

Le futur **CMP, Centre microélectronique de Provence Georges Charpak** implanté à Gardanne, à proximité de la zone du Rousset, formera des ingénieurs généralistes et de spécialités de haut niveau - 450 élèves à l'horizon 2008 -et va permettre de renforcer le potentiel scientifique et technologique régional. Il assurera également au niveau national une réponse au besoin croissant d'ingénieurs en microélectronique dans l'industrie. Ce besoin croit en effet de 7% par an et peut aussi à terme devenir un « verrou technologique » pour cette industrie.

En PACA, les propositions pour les pôles de compétitivité ont été nombreuses et le projet "Solutions communicantes et sécurisées" a été retenu par le Ciadt (Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire) comme l'un des six projets mondiaux.

SCS joue la convergence entre les métiers de la microélectronique, des télécommunications, des logiciels, du multimédia vers le marché global des STIC (Sciences des Technologies de l'Information et des Communications) et des services associés.

Photonique (optoélectronique et photonique) fait partie des 52 autres projets sélectionnés à vocation nationale ou régionale.

### La région Ile-de-France

La région sud de Paris allant de Saint-Quentin en Yvelines à Orly a été identifiée par les experts de l'Union Européenne comme l'un des 10 principaux pôles d'excellence en Europe, en matière d'enseignement supérieur, de recherche et de développement et est à cet égard, la première et seule en France.

La région est particulièrement tournée vers l'optique, mais aussi vers les micro et nanotechnologies avec l'Institut d'Electronique Fondamentale. L'IEF pilote le projet **MINERVE**, de **valorisation du transfert de technologies vers l'industrie** qui a vocation à regrouper les forces d'une quinzaine de laboratoires, répartis sur quatre sites basés en région parisienne : Cachan (Ecole Normale Supérieure), Orsay (unités CNRS, Laboratoire Aimé Cotton, Institut d'Electronique fondamentale, Institut d'Optique-Plateau de Saclay (CEA-DRECAM, Supélec) et Marne-la-Vallée (Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electronique et Electrotechnique).

MINERVE se fixe comme objectif prioritaire une valorisation à deux niveaux :

- ↳ vers les grands groupes, dans les secteurs de la micro-nano-électronique, des télécommunications, composants et circuits photoniques, de l'avionique et du spatial ;
- ↳ vers les Pme/Pmi, pour soutenir leurs activités par le biais de contrats de recherche, d'études, de prestations de services, et de formation continue.

Les thèmes scientifiques se divisent en deux catégories :

- Les Nanotechnologies-Nanosciences (Imagerie et analyse ultimes pour la nanophysique, Nanomagnétisme/Électronique de spin, Nanostructures, Nanoélectronique, Nanophotonique, Confinement électronique et photonique, Cohérence quantique, Interface Physique-Chimie-Biologie).
- Les microsystèmes (technologie pour les microsystèmes, les microcomposants et les M(O)EMS, Microcapteurs chimiques et biologiques).

### La Normandie

Le domaine des composants électroniques fait partie des trois secteurs dominants dans le Calvados avec environ 7% des effectifs industriels totaux. Ce secteur est très lié aux développements de la monétique.

Pour ce qui concerne l'usine Philips de Caen, qui emploie 1240 personnes, la production sur tranches de silicium a été remplacée en 2004 par une activité d'assemblage de haut de gamme sur une ligne pilote dédiée à la technologie baptisée "silicon-based System in Package" ("silicon-based SiP") combinée avec le développement d'une nouvelle filière technologique innovante en matière d'intégration de composants passifs et actifs sur substrat silicium.

Les investissements sont de l'ordre de 200 millions d'euros sur 5 ans.

En 2005 va démarrer aussi à Caen, la construction d'un centre de recherche et de développement pour 800 chercheurs et ingénieurs de Philips Semi-Conducteurs.

### La Bretagne

La Bretagne a subi très fortement le contrecoup de la crise des Télécommunications ce qui l'a obligée à réexaminer son positionnement technologique.

Elle a élaboré un programme d'actions pour renforcer la recherche et le développement industriels et les fédérer par une structure unique : le Centre commun pour la recherche en STIC. Les moyens nécessaires pour cette structure, qui aurait vocation à s'implanter à Lannion, sont à terme estimés à une douzaine de personnes correspondant à un coût de 1,2 Millions d'Euros par an.

Le secteur des TIC en Bretagne comprend déjà 50 000 emplois dont 10% dans la recherche, c'est le deuxième pôle national dans les télécommunications, et la 5ème région française pour l'électronique.

Cette évolution a été corroborée par le choix du pôle Image & Réseaux comme l'un des six pôles mondiaux de compétitivité.

## Midi-Pyrénées

203 entreprises (7 610 emplois) travaillent dans l'électronique, en lien principalement avec les développements des industriels de l'automobile (Institut Européen de Recherche sur les Systèmes Electroniques pour les Transports) de l'aéronautique et du spatial.

La région Midi-Pyrénées abrite aussi 6 centres de recherche dans les domaines de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications, dont le LAAS (Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des systèmes/Centre National de la Recherche Scientifique) qui rassemble 179 chercheurs et 171 doctorants autour de trois grandes disciplines :

- ↳ l'automatique
- ↳ l'informatique
- ↳ la microélectronique

En se dotant du PISE (Pôle Intégration des Systèmes Énergétiques), la région Midi-Pyrénées est aussi devenue le premier pôle français pour les systèmes embarqués.

De nouveaux projets ont vu le jour récemment avec le lancement du Lispa (Laboratoire d'Intégration des Systèmes de Puissances Avancées), un nouveau laboratoire commun du groupe américain Freescale Semiconductor (ex-Motorola Semiconducteurs) de 1950 personnes, le Laas-CNRS et la création possible d'un centre d'évaluation et de test des plaquettes 300 mm.

Enfin le pôle de compétitivité mondial « Aerospace vallée » commun avec la région Aquitaine, Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués, aura certainement des répercussions positives tant dans le secteur de l'électronique que dans celui de l'instrumentation de mesure et contrôle.

## Dans l'Est de la France

Le site de Besançon (bassin économique de 200 000 habitants) s'est spécialisé dans les microtechnologies à dominante micromécanique, avec le CTMN (Centre de transfert des micro et nanotechnologies).

**Femto-ST** (Franche-Comté Electronique, Mécanique, Thermique et Optique), avec près de 350 chercheurs, dont 194 salariés regroupe cinq unités de recherche appartenant à l'université, à l'École nationale supérieure de micromécanique et microtechnique (ENSMM), à l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard et au CNRS, en une unité de recherche régionale de grande ampleur.

Le grand chantier 2004 a été celui de la Maison des microtechniques où prendront place l'incubateur de Franche-Comté, une pépinière d'entreprises, un hôtel d'entreprises et, à terme, les salles blanches du groupement de laboratoires Femto-ST.

La dernière édition du salon des microtechniques « Micronora », qui s'est tenue à Besançon du 28 septembre au 1er octobre 2004, a réuni plus de 800 exposants et 15 000 visiteurs professionnels.

Champagne-Ardenne est plus tournée vers les développements de l'optique et donne aussi une impulsion forte aux nanotechnologies.

### Dans le Nord-Pas-de-Calais

La plate-forme technologique de l'IEMN Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologies est très tournée vers les nano et biotechnologies. Les champs d'application se précisent : télécommunications, équipement informatique, protéomique, génomique et matériaux artificiels.

### En Région Centre

Avec près de 60 000 étudiants et environ 3000 personnes travaillant dans la recherche, la Région dispose d'un enseignement supérieur dense et d'une recherche diversifiée.

Elle possède un CNRT (Centre National de Recherche Technologique) « Electronique de puissance » dans lequel on retrouve un partenariat fort entre STMicroelectronics, l'Université de Tours avec le LMP, (Laboratoire de microélectronique de puissance), et le CEA Le Ripault.

Par ailleurs, le Pôle Capteurs Automatismes à Bourges est une structure mise en place par l'Etat et adossé à l'Université d'Orléans. Son objectif est de maintenir et d'accroître le potentiel industriel dans cette thématique par le développement d'une filière intégrée de recherche et de transfert de technologie en Région Centre.

#### 1.2.3.2. Optique

L'Île-de-France concentre plus de la moitié du secteur optique de l'Hexagone ; cela représente 8 milliards d'euros de chiffre d'affaires (en croissance de 10 % par an), près de 23 000 emplois et 450 entreprises. Plus de 2 600 chercheurs travaillent dans une centaine de laboratoires publics (CNRS, CEA, Polytechnique...) et privés (Alcatel, Thalès, Essilor...).

Des pôles régionaux en optique ont été créés avec l'objectif de mettre en relation les chercheurs des établissements publics et les ingénieurs des entreprises. Ils ont aussi un rôle de promotion et d'incitation à la formation aux métiers de l'optique.

En région parisienne **OpticsValley** (Palaiseau) créé en septembre 1999 est un pôle très important compte tenu du potentiel de la région, avec de grands laboratoires publics et privés (IOTA, Thalès R&T, LOA, LULI, Laboratoire de Marcoussis ...), et des entreprises comme Alcatel, Thalès... Il est à l'origine de plusieurs actions d'animation nationale.

Le **Pôle Optique et Photonique sud** (POPsud Marseille) qui structure Marseille, Nice et Toulon a été créé en mai 2000. Un point fort est l'Institut Fresnel né du regroupement de trois laboratoires marseillais et l'ensemble des secteurs de l'astrophysique.

Sur Bordeaux plusieurs actions existent dans le domaine de l'optique autour de la route des lasers : la Plate-forme Aquitaine des Lasers et de leurs Applications (**PALA**), le Centre Lasers Intenses et Applications (**CELIA**), l'Agence Aquitaine Développement Industriel (**2ADI**), le CEA et le laser Mégajoule. Un regroupement est en cours et un pôle devrait voir le jour en fin d'année.

Le pôle **Rhéna-Photonique** en Alsace est en création (Strasbourg/Mulhouse) avec des liens aux structures identiques et voisines développées en Allemagne. (*Source : Livre Blanc pour l'optique - SFO - décembre 2003*).

### 1.2.3.3. Instrumentation - capteurs

Sur les différents secteurs de marché, les leaders sont Agilent Technologies (US) pour l'instrumentation électronique, EADS Test & Services International (Europe) pour le test automatique de maintenance d'équipements, Horiba (Japon) pour les analyseurs de gaz, Siemens (All) sur plusieurs créneaux et surtout l'automatisation et les appareils de diagnostic pour les constructeurs automobiles, Honeywell (US), pour l'automation, Schneider Electric (Fr) pour les automatismes industriels, Air Liquide Electronics Systems (Fr), dans les gaz industriels et médicaux, le groupe Schlumberger (US) pour les systèmes de mesure pour la recherche pétrolière.

Quelques PME françaises ont trouvé des créneaux intéressants, soit comme généraliste, comme Chauvin Arnoux, soit en se spécialisant comme Eldim (mesure de la couleur), mais toujours en consacrant une part importante de leur chiffre d'affaires à la R&D (8-12%), et en étant très tournées vers l'export.

Globalement, les PME implantées sur des marchés de niche semblent moins soumises au caractère cyclique des investissements du secteur et ont profité en 2004 de la baisse de prix des composants électronique (pour celles qui n'avaient pas d'activité composants par ailleurs).

#### **Il y a eu en 2004 poursuite des restructurations et des alliances entamées en 2003.**

Elles visent à optimiser les possibilités lorsqu'il s'agit de PME, ou à se recentrer sur un métier ou une activité stratégique dans les grandes sociétés.

Quelques exemples :

- Humirel, société toulousaine connue pour la fabrication de capteurs d'humidité, de température pour l'automobile, l'électroménager et les imprimantes dont l'activité était en forte croissance (+ 64% en 2004), a été rachetée fin décembre 2004 par la société américaine MSI (Measurement Specialities Inc..) avec pour objectif de permettre des implantations croisées en France et aux Etats-Unis.
- Air Liquide a lancé Trescal son nouveau pôle de métrologie en Europe par le rachat des activités de métrologie de la société Livingston en Europe continentale et de la société Métrotech en avril 2004. Trescal rassemble l'ensemble des sociétés du groupe dans le domaine de la métrologie et de la mesure. Cela permet à Air Liquide de donner une dimension très européenne à son pôle métrologie avec plus de 40 sites en Europe.
- 01dB Acoustics & Vibrations et sa filiale Metravib RDS fusionnent. L'entité s'appelle 01dB Metravib. Cette opération est issue de la volonté de la maison mère Technicatome (groupe Areva) de consolider et de développer les activités "Equipements et Solutions" dans le domaine acoustique et vibratoire (*source Mesures Octobre 2004*).
- Il a été annoncé en 2004 qu'à compter du 1er janvier 2005, le LNE (Laboratoire national d'Essais) serait l'organisme national de métrologie chargé de piloter l'ensemble de la métrologie au niveau national.

En terme de concentration géographique on peut constater qu'elle est différente selon que le marché est plus orienté vers l'instrumentation ou le contrôle de process industriel. L'Ile-de-France (loin devant) et Rhône-Alpes détiennent 48% des effectifs des entreprises dans le 1<sup>er</sup> cas, suivis de l'Alsace et du Centre, et 42 % dans le second cas (mais Rhône-Alpes est alors en tête) suivis de PACA et du Nord Pas-de-Calais.

En ce qui concerne l'industrie des capteurs, elle est très concentrée sur quelques régions particulièrement dynamiques (Rhône-Alpes/Ile-de-France).

## 1.3. - Evolution technologique du secteur

### 1.3.1. Principales avancées technologiques de l'année

#### 1.3.1.1. Electronique et microélectronique

##### Poursuite de la loi de Moore

Dans le domaine de la microélectronique, l'accélération des développements technologiques pour respecter la loi de Moore, couplée à l'augmentation des coûts et à la compression des marges impose une très large coopération tant horizontale (entre concurrents) que verticale (le long de la chaîne de valeur allant des matériaux au composants).

Aujourd'hui, la recherche académique, la recherche appliquée et l'industrie sont fortement intégrées afin d'anticiper les verrous technologiques et de les surmonter dans les temps impartis. Du fait des investissements nécessaires pour relever les défis technologiques, les industriels sont obligés de se regrouper (exemple de Crolles II et du rapprochement entre STMicroelectronics, IBM et Motorola pour la mise au point du Cmos 32 nm et moins).

Les efforts de R&D portent sur les équipements de production, ceux associés de distribution, les masques et la lithographie, l'infrastructure des salles blanches, les outils de métrologie, de contrôle et de gestion du procédé et le respect d'un environnement ultra pur au contact de la plaquette de silicium.

Le pourcentage de chiffres d'affaires directement réinvesti dans la recherche et le développement de ce secteur est de l'ordre de 15%, ce qui en fait un des plus élevés de toute l'industrie.

L'utilisation d'une « roadmap » établie par la SIA (Semiconductor Industry Association) est devenue un standard faisant partie du plan stratégique de l'industrie des semi-conducteurs. La microélectronique utilise l'ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductors) comme guide de développement et d'identification des obstacles et verrous à lever dans les prochaines années.

Année de mise en production	2004	2007	2010	2013	2018
Génération technologie (nm)	90	65	45	32	22
Dimensions minimales (nm)					
DRAM	90	65	45	32	22
Microprocesseur (longueur de grille)	37	26	18	13	7
Diamètre maximal de la tranche (mm)	300	300	300	450	450
Tension d'alimentation (V)	0,9/1,2	0,8/1,1	0,7/1	0,6/0,9	0,5/0,7
Fréquence (Ghz)	4,1	9,2	15	22,9	53,2

La R&D actuelle montre que l'on pourra probablement respecter l'ITRS jusqu'en 2010 au moins.

### Rien ne s'oppose techniquement à la poursuite de la loi de Moore ....

Lors de la conférence sur les nanotechnologies qui s'est tenue à Grenoble dans le cadre des journées Minatec 2003, plusieurs intervenants ont affirmé que, même s'il reste beaucoup à faire, rien ne s'oppose techniquement pour faire descendre les motifs des circuits à 10 nm, sachant qu'ils sont aujourd'hui à 90 nm. Seuls des problèmes économiques pourraient ralentir, voire limiter cette évolution.

### Mais des verrous surgissent à partir de 45 nm ...

Selon les experts, ce n'est pas tant la réduction de la dimension des transistors qui pose problème que la complexité croissante des puces qui intègrent des technologies à priori incompatibles. A tel point que tout ou presque est à réinventer en ce qui concerne les outils et la méthodologie de conception. Ces challenges conduisent à travailler aussi bien sur l'architecture des circuits que sur la lithographie, les matériaux ou les techniques de fabrication.

Tout semble démontrer que les points de blocage interviendront après la technologie 45 nm. Ces points de blocage portent notamment sur la lithographie, les matériaux tant pour les interconnexions que sur les grilles et les architectures.

**Du côté des interconnexions**, le principal problème viendra de la disponibilité de diélectrique à très faible k dont la possibilité de fabrication industrielle n'est pas aujourd'hui démontrée. Intel semble avoir développé un nouveau matériau dont on ne connaît pas encore les caractéristiques exactes et la nature. D'autres solutions pourraient être développées, comme les interconnexions optiques ou à l'air libre.

**Coté lithographie**, la diminution des longueurs d'onde et l'augmentation de l'ouverture numérique des optiques utilisées dans les photorécepteurs ne sont pas résolues. Pour faire face au retard de la lithographie 157 nm du fait des problèmes de lentilles, les fabricants de semi-conducteurs ont repoussé son utilisation à la technologie 45 nm. Pour la technologie 32 nm, une rupture technologique devra être faite avec le passage à l'EUV (13,5 nm), tout en sachant que ces EUV sont encore des outils de laboratoire dont on n'est pas certains qu'ils soient économiquement réalisables de manière industrielle.

**Coté matériaux**, le silicium repousse encore une fois les limites prévues fin 2001 par l'ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductors) qui pensait qu'une longueur de grille physique de 9 nm correspondait à une étape ultime de l'évolution possible des transistors Mos. Les chercheurs d'IBM ont présenté en décembre 2002 un transistor Mos fonctionnel, dont la grille ne mesure que 6 nm. Cette réalisation expérimentale permet de prolonger la courbe prévisionnelle publiée à l'ITRS fin 2001.

Le SOI (silicium sur isolant) arrive à maturité et le claquage de l'oxyde de silicium - SiO<sub>2</sub> - ne semble pas être un frein à la réduction des dimensions des transistors (ce matériau garde toutes ses chances comme diélectrique pour les futures générations). Le SiC (carbure de silicium) qui se développe actuellement, semble particulièrement bien adapté pour les applications de puissance, la commutation rapide et les capteurs fonctionnant dans des environnements thermiques élevés (jusqu'à 450°C).

De son côté le GaAs (arséniure de gallium) est encore la seule filière hyperfréquence dont la technologie soit actuellement mature pour des réalisations au niveau industriel. Il pourrait être concurrencé dans l'avenir par l'InP si on arrive à trouver un process de fabrication adapté à la fabrication de tranches de diamètre plus important.

Le Silicium contraint est une autre façon d'améliorer les performances du transistor MOS et d'introduire un matériau à haute mobilité au niveau du canal de la structure.

#### **CAO et Vérification : tout se complique en dessous du 90 nm.**

Les outils de conception pour les technologies inférieures à 100 nm doivent prendre en compte de nouveaux paramètres. En effet, à ces dimensions, les effets électriques du substrat ne sont pas négligeables et doivent être pris en compte au niveau de la conception.

#### **Du nouveau côté mémoires ....**

##### **Motorola a échantillonné les premières mémoires MRAM.**

Depuis plusieurs décennies, l'industrie des semi-conducteurs est à la recherche d'une mémoire qui combinerait non-volatilité, capacité de stockage élevée, endurance en cycle d'écriture et de lecture, faible consommation et faible coût de production.

Plusieurs technologies concurrentes sont actuellement en cours de développement pour les mémoires non volatiles : la FRAM (Ferroelectric Random Access Memory), la PFRAM (Polymer Ferroelectric Random Access Memory) et la MRAM (Magnetic Random Access Memory), qui semble aujourd'hui être la technologie la plus prometteuse en ce qui concerne son potentiel de miniaturisation ; par ailleurs, le magnétisme étant un état qui se conserve sans apport extérieur de puissance, les MRAM sont peu consommatrices d'énergie ; elle sera donc probablement une des principales mémoires utilisées en 2005-2006 (*Source : SITELESC n°5 - octobre 2003*).

## Mémoire à nanotubes de carbone

Jusqu'à présent, l'entreprise américaine Nantero (*Source : Industrie et Technologies n° 850 - septembre 2003*) en a très peu dit sur sa technologie et sur les échéances commerciales. On sait néanmoins que la Nram (Nano Random access memory) est compatible avec les procédés Cmos habituels « à quelques étapes près », et qu'elle repose sur la mise en œuvre de nanotubes de carbone de 1 à 2nm suspendus à une plaque de silicium. Selon la nature de l'information à enregistrer (0 ou 1), les nanotubes sont soumis à un champ électrique qui les placent soit dans une position haute, soit dans une position basse. Pour lire l'information, il suffit alors de mesurer la résistance électrique entre chaque nanotube et une électrode de référence.

### 1.3.1.2. Optique - Optronique

#### Les composants optoélectroniques

L'optoélectronique, en mettant en jeu les concepts fondamentaux des fondateurs de la mécanique quantique, permet de réaliser des composants aux propriétés remarquables. Le quanta de lumière que sont les photons, présente la propriété de se condenser dans un même état quantique, propriété exploitée depuis des années dans les lasers. Ceux-ci peuvent maintenant être considérablement miniaturisés, permettant ainsi leur utilisation future pour la transmission de données intra-composants.

Les microlasers sont des lasers solides monolithiques et miniatures pompés par diodes lasers. Tous les éléments constitutifs du laser (milieu amplificateur, miroirs d'entrée et de sortie et composants éventuels de déclenchement et de modulation), sont assemblés de manière collective et utilisent des procédés empruntés à la microélectronique. Ce type de fabrication permet d'obtenir des produits fiables, à faibles prix et ne demandant pas de maintenance.

Le montage des microlasers doit s'effectuer de façon automatisée. Des études concernant l'automatisation du packaging sont actuellement en cours sur la plate-forme Platimo (Plate-forme Technologique d'Intégration Micro-Optique) installée au CEA/Leti.

Les sources lasers femtosecondes (durée d'impulsion  $10^{-15}$ s) offrent des potentialités fortes. Mais les systèmes Ti-saphire sont difficiles d'emploi et aujourd'hui, la seule application industrielle est la reprise des défauts des masques utilisés dans les process microélectroniques d'IBM. Ces sources ont besoin d'une application forte (médical, télécom) pour se développer.

**Les diodes lasers**, composants de taille sub-millimétrique, peuvent aujourd'hui émettre des puissances optiques de l'ordre de 10 méga-watt/cm<sup>2</sup>, en supportant des courants dont la densité dépasse les 10 000 A par cm<sup>2</sup> dans sa région active.

Les évolutions majeures tendent vers l'amélioration de la qualité spectrale (finesse de la raie, stabilité), l'augmentation de la puissance optique et de la réduction de la consommation électrique.

L'avenir s'ouvrira sur l'intégration de fonctions optiques dans les segments des routeurs et de la commutation. Les récents développements technologiques leur donnent d'ores et déjà de nouveaux atouts : introduction dans le segment de l'éclairage et remplacement prévisible des lampes fluorescentes à cathode froide (CCFL) pour la rétroéclairage des écrans LDC grands formats.

**Réseaux de Bragg dans les filtres optiques pour le filtrage** : avec le développement des techniques de multiplexage spectral, la fonction de filtrage est devenue l'une des fonctions clés de la chaîne de transmission optique.

L'utilisation de réseaux de Bragg permet un filtrage au cœur même de la fibre optique. Ce réseau permettra d'agir comme un transmetteur pour certaines longueurs d'ondes et comme un réflecteur pour d'autres. L'utilisation de la fibre optique comme cavité laser devient possible.

L'avantage de graver dans le cœur de la fibre est la simplicité et le faible coût de la technologie.

### **Visualisation : une R&D très dynamique**

Alors que les téléviseurs CRT semblent en forte régression en occident, on assiste à une lutte sans merci entre les deux grandes filières technologiques d'écrans plats (LCD et plasma). Aujourd'hui, le 1er LCD adapté à la TVHD mesure 52 pouces. En dévoilant un écran de cette taille, LG Philips marque un tournant dans l'histoire de l'affichage à cristaux liquides et pulvérise le record de Samsung avec son écran 46 pouces, qui n'a tenu que quelques semaines.

Il s'agit d'un secteur très concurrentiel, détenu en majorité par les industriels coréens et taiwanais. Pour faire face à cette concurrence, les Japonais ont créé un consortium de recherche en écrans LCD.

En France, Corning, Thalès, Thomson multimédia et le CEA ont formé une plate-forme technologique d'affichage basée à Grenoble. Ce contrat, d'une durée de trois ans, se concentre pour l'instant sur deux thèmes principaux : le premier concerne la R&D pour le développement de technologie lié à l'affichage LCD, Oled, sur le silicium polycristallin basse température et les substrats souples, le second concerne le développement de moyens expérimentaux importants, avec la construction d'une ligne pilote et la création d'une unité de conception et de caractérisation de composants sur substrats verres et polymères.

Pour sa part, Nemoptic développe une technologie nématique bistable (ces afficheurs n'ont pas besoin d'énergie pour maintenir un affichage), qui présente des images de très belle qualité (contraste, lisibilité par rapport à l'angle de vue) et qui est transférable sur des moyens de fabrication classique d'afficheurs à cristaux liquides passifs.

### **1.3.1.3. Nanotechnologies**

Depuis plus de 30 ans, les recherches consistent à pousser au plus loin la miniaturisation des technologies existantes (approche top down). C'est la voie naturelle de l'industrie des semi-conducteurs, dont les techniques permettent d'atteindre aujourd'hui des tailles de transistors inférieures à 10 nm.

Lorsque nous arriverons aux frontières des limites physiques de la miniaturisation, il sera alors nécessaire de changer d'approche (approche bottom-up), en utilisant l'atome ou la molécule comme composant fondamental et en cherchant à les assembler pour construire des systèmes fonctionnels. Cette approche impose l'interdisciplinarité entre physiciens, biologistes, chimistes, microélectroniciens.

Les nanotechnologies, par la multiplicité de leurs applications potentielles, sont présentes dans de nombreux domaines : microélectronique du futur, technologie des matériaux, sciences du vivant...

A titre d'exemple :

- le transport et le traitement de l'information : miniaturisation et électronique moléculaire,
- la photonique : le traitement de l'information par la voie tout optique permettrait un gain important de rapidité de fonctionnement. De nombreuses recherches, tant sur l'émission de lumière que sur sa propagation et sa modulation, sont menées, notamment au niveau des composants nanostructurés, des matériaux à bandes interdites photoniques,
- le magnétisme, pour le stockage de l'information : des études sur le stockage discontinu par nanoplots magnétiques qui utilisent les propriétés du spin de l'électron laissent entrevoir des possibilités de stockage très importantes (prévisions de 200 Gbits/pouce<sup>2</sup> au Tbit/pouce<sup>2</sup>),
- les sciences du vivant, par le développement de biopuces, de biocapteurs, lab-on-chips...

Les nanotechnologies suscitent beaucoup d'intérêt dans le monde, avec différents centres dont les plus significatifs sont le California Nanosystems Institute, le Nanotech Center de New York, la Nano-Town (Corée du Sud), l'alliance des Fraunhofer en Nanotechnologies en Allemagne, le centre Minatec de Grenoble et le National Institute for Materials Science (NIMS du Japon).

En France, plusieurs sociétés comme Nanoledge et Nanotimes sont déjà connues. L'activité française dans les laboratoires est très forte. Au-delà de Minatec et l'Institut des Nanosciences à Toulouse, les grands industriels démontrent leur intérêt en participant à des laboratoires mixtes, par exemple le laboratoire commun de recherche dans le domaine de l'électronique moléculaire CEA (Saclay) - Motorola à la Direction des Sciences de la Matière à Saclay et l'unité mixte de physique Thalès - Université Paris-Sud.

Le Réseau de Recherche en Micro et Nanotechnologies (RMNT) lancé en 1999, qui est actuellement à l'heure du bilan puisqu'il sera intégré au R3N, couvre le dimensionnement, le fonctionnement, la fabrication collective et la caractérisation d'objets de très petites dimensions pouvant aller jusqu'à une taille moléculaire.

Depuis sa création, une soixantaine de projets a été labellisée représentant un coût global de 200 millions d'euros, dont 25% ont été apportés par des aides publiques.

Ces projets sont actuellement mis en œuvre par 49 Pme et 29 grands groupes industriels principalement situés en Rhône-Alpes, Ile-de-France et PACA.

16 programmes sont actuellement terminés, ils ont conduit à 18 dépôts de brevets, et 180 publications. Parmi les 16 projets terminés, 10 ont conduit à une industrialisation et 5 à des créations d'entreprises.

Le programme national Nanosciences a été lancé en 2003, reconnaissant que les nanosciences et nanotechnologies constituent un secteur de recherche stratégique.

Prévu sur 3 ans, et doté d'un financement de 16 millions d'euros en 2003, ce programme prévoit plusieurs types d'interventions, notamment une Action Concertée Nanosciences, dotée d'un budget de l'ordre de 13 millions d'euros qui doit permettre de soutenir des projets de recherche ambitieux et

novateurs, un soutien à l'ouverture et l'accueil dans les grandes centrales\* conçues comme des pôles d'attractivité en matière de micro et nanotechnologies et permettant à l'ensemble de la recherche en ce domaine d'atteindre une taille critique, la mise en œuvre de mesures incitatives visant à favoriser, le regroupement, dans un environnement suffisamment proche, d'équipes de recherche pluridisciplinaires sur les nanosciences.

(\*5 grandes centrales de recherche en micro et nanotechnologies forment le RTB, Réseau Technologique de Base. Ce sont l'IEMN de Lille pour les composants, le LPN de Marcoussis pour l'optique et l'optoélectronique, le LAAS de Toulouse pour les microsystèmes et le LETI de Grenoble pour la microélectronique. Les centrales seront ouvertes aux projets des laboratoires extérieurs, des grands groupes et des PME).

L'Observatoire des micros et des nanotechnologies (OMNT) est une initiative conjointe du CEA/Leti et du CNRS qui est devenue officiellement en 2005 une UMS conjointe dédiée à la veille technologique. Il offre des services de veille stratégique et d'expertise aux industriels high tech, start-ups et centres de recherche. Il s'appuie sur un réseau de plus de 200 experts scientifiques reconnus, provenant de la recherche fondamentale et appliquée en France (CNRS, Universités, CEA...).

#### 1.3.1.4. Instrumentation-capteurs

Dans ce secteur, les innovations sont très liées aux possibilités données par les évolutions intrinsèques de l'électronique et la microélectronique, voire par celles d'autres secteurs (nouveaux matériaux ou nouveaux procédés d'élaboration des matériaux par exemple) mais aussi stimulées par les exigences du marché, les nécessités de production industrielle, les évolutions normatives et réglementaires en matière de qualité, de sécurité et d'environnement.

L'impulsion donnée par les micro et nanotechnologies et la convergence des TIC entraîne des recherches :

- sur l'intégration des capteurs dans des microsystèmes
- sur l'extension de leur capacité (fiabilité, autonomie.)
- sur leur mise en réseau (clusters de capteurs)
- sur la possibilité de développer des réseaux de capteurs sans-fil et mobiles.

**Ils ont donné aux capteurs de nouvelles possibilités** : le « capteur intelligent », est un système qui dispose d'une capacité de calcul assurée par un circuit programmable du type microcontrôleur ou microprocesseur d'une mémoire et d'une capacité à retransmettre de l'information.

Le couplage dans un même microsystème de la microélectronique et la micromécanique a donné naissance aux "MEMS" (micro electro mechanical systems).

Les matériaux nouveaux, alliages, matériaux organiques à propriétés particulières et les biomatériaux micro usinables ainsi que les technologies couches minces ont permis d'augmenter les propriétés de certains matériaux. Les nanotubes de carbone présentent aussi des potentialités importantes de par leurs propriétés mécaniques et électriques. Enfin, les techniques de micro usinage permettent aussi d'économiser le silicium par l'emploi d'autres matériaux.

Les thématiques de recherche en instrumentation de mesure et de contrôle se développent aussi de plus en plus en lien avec le contrôle non destructif et sans contact, et la vision industrielle est un des axes de ce développement.

En ce qui concerne les Nanotechnologies en général, les avancées en ce domaine poussent fortement à des recherches sur la nano métrologie, la nano instrumentation, et sur les nanocapteurs.

### 1.3.2. Effort de R&D du secteur au niveau européen

Les coûts de la recherche restent globalement très élevés (15% du CA du secteur), et le seront de plus en plus.

Les investissements des trois principaux producteurs européens ont été multipliés par dix en 15 ans. Le Sénat dans son rapport sur les Micro et nanotechnologies (*Microélectronique et nanotechnologies : une chance à saisir*) estime que d'ici 2010, le coût d'une usine de fabrication de wafers de 450 mm sera celui de quatre centrales nucléaires.

Ce phénomène entraîne une nécessité de concentration et de collaboration économique très forte.

#### Positions françaises dans la R&D européenne

En science et technologie, le trio français Ile-de-France, Rhône-Alpes et PACA se situe dans les 25 premières régions européennes. La force de la région Rhône-Alpes est illustrée par l'installation à Grenoble des projets Crolles II et Minatec et pour la région PACA par le développement à Rousset du centre international de microélectronique (CIM).

Si, en 2002, l'Ile-de-France restait leader européen dans le domaine de la microélectronique, son avance a fondu au cours des six dernières années. La région Rhône-Alpes a également du mal à tenir son rang dans le concert européen : toujours au 4<sup>ème</sup> rang, elle a été sensiblement distancée par le Land de Bavière au cours de la période. Provence Alpes Côte d'Azur figure désormais dans le premier tiers des régions européennes (17<sup>ème</sup> rang) et Midi-Pyrénées (36<sup>ème</sup>) qui maintient sa position.

Enfin, au cours de cette même période certaines régions européennes ont fortement progressé. En particulier, il faut souligner la percée de la Catalogne qui est passée de la 34<sup>ème</sup> place à la 18<sup>ème</sup> pour les compétences scientifiques et de la 125<sup>ème</sup> place à la 45<sup>ème</sup> en ce qui concerne les technologies et de la région de Dresde sur les deux volets scientifique et technologique (*Source : Datar - La France puissance Industrielle - Une nouvelle politique industrielle par les territoires*).

#### Compétition entre les pôles d'excellences de Grenoble, de Dresde et de Louvain

La compétition entre les pôles d'excellences de Grenoble (France), Dresde (Allemagne) et Louvain (Belgique) semble être engagée. La carte ci-dessous, présentée dans la revue « L'Usine Nouvelle » du mois d'octobre 2004 met bien en évidence les challenges.



### Les aides européennes

L'Europe soutient de nombreux programmes de recherche et d'innovation associant laboratoires de recherche publique et industrielle. L'objectif est de soutenir la position de l'Europe dans des domaines stratégiques (microélectronique, microsystèmes, interconnexion et packaging, nanotechnologie...) face aux investissements massifs des Etats-Unis et de l'Asie.

Une évaluation des dépenses de R&D et de l'innovation au niveau européen est difficile à effectuer car il faut comptabiliser le soutien de la commission européenne, la participation des Etats membres et les programmes propres à chaque pays. Une analyse exhaustive des aides est donc quasiment impossible.

L'Europe annonce vouloir accorder 15% de ses crédits aux PME dans le cadre du 6<sup>ème</sup> PCRD, soit 2,2 milliards d'euros, dont environ 540 millions d'euros reviendraient à des PME impliquées dans des projets du programme IST dédié aux technologies de l'information.

Du fait d'un certain déclin de la participation des PME, la Commission européenne a également pris conscience de la difficulté pour les PME de rentrer dans les programmes de R&D européens et ceci tout particulièrement pour les PME faisant de la recherche sur les technologies de l'information, secteur où l'environnement est très dynamique et évolue rapidement.

L'Europe affiche les nanotechnologies comme une priorité dans le cadre du 6ème PCRD. Elle consacre depuis 2003 un budget de 1,3 milliards d'euros au thème "Nanotechnologies et moyens de production nouveaux concernant les matériaux perfectionnés", tout en finançant le domaine de la micro et de la nanoélectronique au sein du thème "Technologies pour la Société de l'Information", doté pour sa part d'un budget de 3,6 Milliards d'Euros.

Dans le 7 ème PCRD, les Nanosciences, Nanotechnologies, Matériaux et nouveaux procédés de production sont dotés d'un budget de 4, 8 milliards d'euros.

Dans les programmes soutenus au titre d'Eurêka dans le cadre de la constitution de grands clusters, l'électronique reste une composante essentielle :

**Minatuse** est un projet Eurêka coordonné par le LETI, qui doit aider à la diffusion des micro et nanotechnologies dans les PME européennes en mettant en réseau les principaux centres de compétence (LETI en France, CSEM en Suisse, Imec en Belgique et Fraunhofer Institut en Allemagne), ainsi que les organisations dédiées à la diffusion de la microélectronique auprès des PME comme Jessica France. Le démarrage est prévu le 1er janvier 2005 avec un budget de 6 millions d'euros sur 6 ans.

**Pidéa, Eurimus et Médéa** sont des grands projets stratégiques, appelés « clusters » ou projets groupés. Ces projets ont reçu le label Eurêka. Ils sont gérés par une assemblée d'industriels, en charge de l'évaluation des projets, de leur classement et de leur labellisation. Les projets labellisés sont soumis aux pouvoirs publics nationaux pour financement.

**Pidéa** a démarré en 1998 dans le domaine de l'interconnexion et de l'encapsulation des composants électroniques. **Pidéa+** a été labellisé en 2003 pour la période 2004/2009 avec un montant de 600 millions d'euros.

**Eurimus** a été labellisé en juin 1998 pour stimuler l'industrie européenne des microsystèmes. **Eurimus II** a démarré en 2003 et le budget est de 600 millions d'euros, réparti sur les projets génériques MEMS, des projets systèmes MEMS et des projets intégrés (IP) MEMS.

**Médéa +** a reçu le label Eurêka le 23 juin 2000. Il a été approuvé pour une durée de 8 ans et un montant total de 4 milliards d'euros.

Une autre initiative dénommée « **Quick-start** » permet le démarrage rapide de projets menés par des grandes entreprises privées ou publiques ou par des organismes publics. Le programme Quick Start est élaboré en collaboration étroite avec la Banque européenne d'investissement. Les projets de recherche visés portent sur des technologies de pointe dans des domaines tels que les piles à combustible, la nanoélectronique et les lasers de la prochaine génération.

***La contribution des financements publics au soutien de la R&D électronique européenne a permis les progrès spectaculaires de cette industrie et reste un élément décisif dans la compétition mondiale.***

## 2 - Analyse de l'Action d'OSEO anvar

Le bilan précédent (2003) analysait les aides accordées dans l'année en cours, aides qui se traduisaient plus ou moins rapidement en contrats signés. A compter du bilan 2004, ce ne sont plus les aides accordées dans l'année qui sont prises en compte mais uniquement les contrats signés. Ce bilan intègre également les aides pour le secteur de l'Instrumentation et des capteurs.

Ces modifications apportent une légère discontinuité entre les bilans 2003 et 2004 qui ne peuvent pas être comparés dans leur globalité ; cependant, des comparaisons seront faites sous forme de commentaires, à périmètre égal.

### 2.1. - Typologie des aides

OSEO anvar a soutenu en 2004, pour le secteur électronique et instrumentation/capteurs, 335 projets pour un montant de 29,2 millions d'euros, dont une soixantaine de projets pour la partie instrumentation/capteurs.

En 2003, à titre de comparaison, 242 projets avaient été soutenus, pour un montant de 24,8 millions d'euros pour l'électronique, et 41 projets de mesure contrôle pour un montant de 3,8 millions d'euros, c'est-à-dire au total 28,6 millions d'euros et 283 projets.

Le nombre de projets a donc augmenté proportionnellement de façon plus importante que le montant des aides attribuées, d'où une légère diminution du montant moyen des projets en 2004, 87 000 Euros pour 100 000 Euros en 2003.

Les aides accordées ont permis de financer :

- 123 projets de développement pour un montant de 23,2 millions d'euros
- 79 aides à la faisabilité pour un montant de 3,8 millions d'euros
- 121 recrutements pour l'innovation pour un montant de 2,24 millions d'euros
- Par ailleurs, 12 projets ont bénéficié du label « entreprise innovante » afin de solliciter un FCPI (Fonds commun de placement innovation).

#### Les aides à la faisabilité

79 aides de ce type ont été attribuées pour la faisabilité des projets en 2004, soit 13 % en montant total du secteur.

Ce chiffre est à peu près stable par rapport au périmètre équivalent en 2003, avec un montant moyen des aides en légère diminution par rapport à l'année 2003 (48 000 Euros en 2004, pour 53 000 Euros en 2003).

Ces aides se répartissent de la manière suivante :

- 25 aides pour la création d'entreprise pour un montant de 931 000 Euros (montant moyen 37 000 Euros) en grande partie allouées aux entreprises lauréates du « concours création d'entreprises innovantes ».
- 45 aides préalables au dépôt d'un projet de développement, pour un montant de 2,2 millions d'euros
- 6 aides pour préparer un transfert de technologie pour un montant de 563 000 euros
- 3 aides pour préparer un partenariat européen pour un montant de 44 000 euros

### Les aides accordées aux projets de développement

Les aides au développement représentent 23 millions d'euros, soit 37% du nombre de projets déposés, mais près de 80% du montant des aides attribuées, en diminution par rapport à un périmètre équivalent (électronique et instrumentation/capteurs) en 2003, pour lequel le montant des aides au développement représentait 84 %.

Le montant moyen accordé par projet en 2004 est de 187 000 euros, inférieur à celui de 2003 (201 000 euros par projet), et à celui de 2002 (277 000 euros par projet).

Mais cette diminution du montant moyen par projet peut aussi être éventuellement liée à la structuration différente du secteur cette année, avec l'entrée de projets « instrumentation – capteurs », qui sont en général des projets nécessitant des investissements en R&D de moins grande ampleur.

#### 2.1.1. Aides accordées par domaines technologiques

Si l'on analyse les aides au développement du secteur électronique par grands domaines, c'est dans le secteur des technologies de mesure et dans celui de la microélectronique que l'on trouve le plus grand nombre de projets, respectivement 24 et 19 projets, puis dans celui de l'optique avec 13 projets.

En terme de financement, on constate que c'est nettement dans le domaine de la microélectronique que le montant d'aides moyen est le plus élevé (de l'ordre de 282 000 euros à comparer avec le montant moyen pour les logiciels de base (262 000 euros) l'optique (178 000 euros et les technologies de mesure (128 000 euros).

Le nombre d'aides supérieur à 300 000 euros est le plus important dans les logiciels de base (4 aides sur 9), et dans la microélectronique (8 projets sur 19).

Pour la **microélectronique**, qui nécessite une très large coopération tant horizontale (entre concurrents) que verticale (des matériaux aux composants), les lieux qui rassemblent ces conditions sont situés en :

- Rhône-Alpes, où on retrouve le CEA-Leti, Minatec, Crolles II avec STMicroelectronics, Philips, Motorola
- PACA, où sont localisées des entreprises comme Atmel, Texas Instruments.
- L'Île-de-France où l'on retrouve de grands laboratoires de recherche et des entreprises de niveau international comme Altis Semiconductor.
- La région Basse-Normandie qui a elle aussi une forte activité en microélectronique avec la présence d'un laboratoire commun entre le Centre de R&D de Philips et l'ENSI CAEN.

## 2.1.2. Aides accordées par segments d'activité

Sur les 323 projets d'innovation pour un montant de 29,2 millions d'euros soutenus par OSEO anvar en 2004, 95 aides pour un montant de 12,5 millions d'euros concernent des programmes d'innovation directement attribués au secteur « Electronique ».

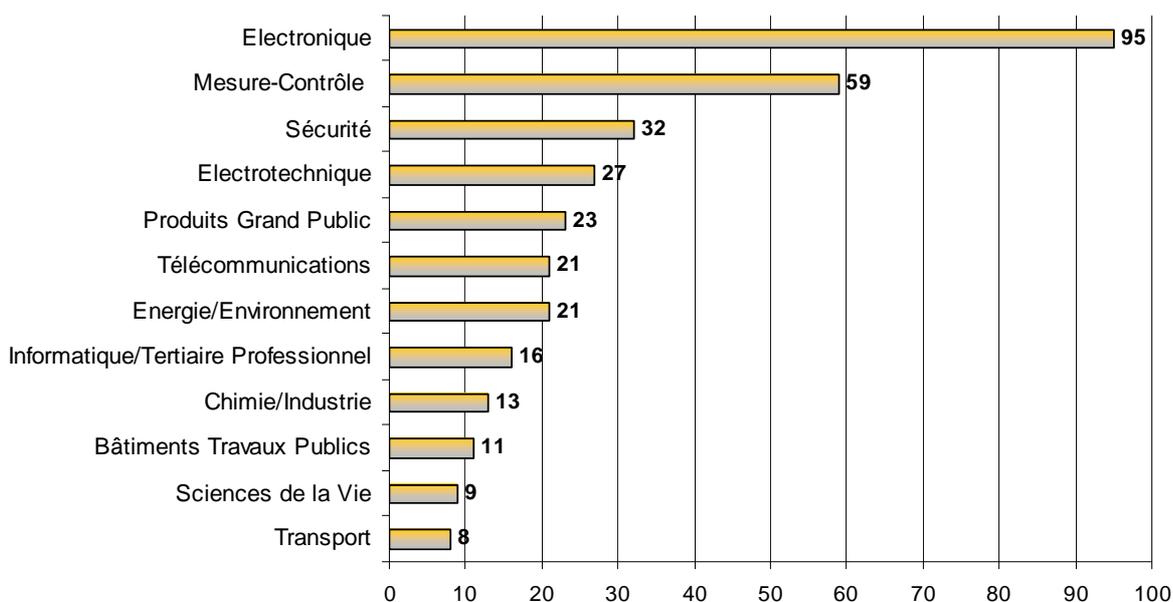
L'électronique représente donc 30 % des dossiers d'innovation de l'ensemble « Electronique - Instrumentation/ capteurs » soutenus par OSEO anvar et 43 % des montants alloués.

Sur cette même base, les technologies de mesure représentent 18 % des projets en nombre et seulement 14% en montant.

10% des projets en nombre sont liés à la Sécurité et représentent 9% du montant des projets aidés.

Pour le reste, les programmes innovants aidés en 2004, ont principalement été « tirés » par les applications liées à la sécurité, à l'électrotechnique, aux produits grands publics, aux télécoms, à l'énergie/environnement.

Répartition en nombre par secteurs des projets en électronique



### Les Actions déléguées par les Tiers (ADT) :

106 actions déléguées par des tiers en 2004 et 9,5 millions d'euros pour 102 Actions et 7,5 millions d'euros en 2003. Ces chiffres révèlent que le montant moyen d'aides accordées par des tiers a significativement augmenté, passant de 73 à 89 000 euros.

Ces actions représentent globalement 32,5% du total des aides attribuées, en accroissement par rapport à l'année dernière (autour de 28% pour l'Electronique et 22% pour la mesure contrôle) et par rapport au chiffre moyen de 23% des autres secteurs.

OSEO anvar a accru son périmètre d'intervention dans la distribution des aides publiques pour l'Electronique et ce depuis déjà deux années consécutives.

### 2.1.3. Types de projets aidés

Selon les domaines, on note les développements suivants en 2004 :

Dans le domaine de la **microélectronique** les projets ont pour but de répondre aux exigences d'intégration, de miniaturisation et de faible consommation et l'on note des avancées importantes :

- nouveau mode d'interconnexions au sein des Soc,
- développement pour les futures mémoires MRAM,
- intégration de fonctions logiques, analogiques et radiofréquence sur des circuits intégrés,
- développement de filtres SAW et séparateurs pour la téléphonie mobile,
- développement de procédés d'élaboration de substrats massifs comme le SIC et le GaN, BSOI par exemple,
- développement de plates-formes de conception et de vérification formelle de composants,
- développement de MEMS.

#### Entre l'électronique et l'optique

- développement de modules optiques passif, multiplexeur – démultiplexeur pour la téléphonie,
- développement de capteurs haute résolution très intégrés,
- développement de micro laser.

#### Dans le domaine de l'optique

- nombreux projets de caméras et de système de surveillance des personnes et des biens intégrant des fonctions d'analyse d'image et de décision,
- réalisation de panneaux d'affichage grands formats, économiques, multi-paramétrables,
- nouveaux éclairages routiers à partir de LEd.

#### Dans le domaine des systèmes et sous-systèmes

- système de contrôle et de surveillance par carte à puce, RFID, UHF,
- système de correction de défaut d'appareil photographique numérique,
- encodeurs H.264 pour la télévision numérique.

#### Des programmes plus liés aux process de fabrication ont été aidés en 2004

- modification des process pour la prise en compte du sans-plomb,
- dépôt de couches minces pour la réalisation de filtre, de surface active,
- amélioration des process de fabrication des MEMS afin de gagner en rendement de fabrication et en fiabilité.

### Dans le domaine des Technologies de mesure :

- capteurs pour la sécurité (alarme, détection, biométrie..), la gestion de l'énergie, le déplacement
- innovations liées à une instrumentation plus performante pour une gamme de matériel plus traditionnel : anémomètre, rhéomètre, dosimètre, granulomètre, accéléromètre..
- logiciels de calculs et d'ingénierie
- Mesure et instrumentation optique (caméra, interférométrie) dans les domaines des chaînes de production, de la fabrication et de l'environnement,

Cette liste n'est pas exhaustive, elle a pour but de rendre compte de la diversité des programmes aidés sans pour autant dévoiler la nature de ces programmes.

## 2.2. - Typologie des bénéficiaires

Les bénéficiaires des aides OSEO anvar pour le secteur électronique possèdent le profil suivant :

- des entreprises de moins de 20 salariés (265 sur 323 projets aidés en 2004 ce qui fait 82% en nombre et 76% en montant)
- des entreprises de moins de 10 ans d'âge (215 sur 323), qui reçoivent 68% du montant des aides attribuées, rapport quasi stable par rapport à 2003 (65%).

Ce sont donc dans leur grande majorité de petites entreprises plutôt jeunes.

Par ailleurs, on relève une forte différence entre le montant moyen des aides accordées aux entreprises de moins de 20 salariés, (de l'ordre de 81 000 euros et le montant moyen des aides accordées aux entreprises de 20 à 50 ou de plus de 50 salariés (117 000 euros en moyenne) ; l'envergure des projets et les besoins en investissement augmentent avec la taille de l'entreprise.

### A noter :

Le pourcentage particulièrement important de projets attribués aux entreprises de moins de 3 ans (35% en nombre pour 43% en montant alors que la moyenne OSEO anvar est à 37%), ce qui est quand même la preuve d'un secteur jeune et d'une volonté d'OSEO anvar de s'impliquer aux côtés d'entreprises dans une phase de création ou d'évolution où elles en ont particulièrement besoin et sur des montants de projets conséquents.

Dans deux régions on trouve un pourcentage significatif de projets d'entreprises de moins de 10 ans : en PACA (80% en nombre de projets), et en Rhône-Alpes (76%), à comparer avec 66,5% en moyenne nationale en nombre.

### 2.2.1. Taille des entreprises

Effectifs	OSEO anvar		ADT (Action déléguée par des tiers)		Total	
	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)
De 1 à 19 salariés	179	14 201	86	8 040	265	22 241
De 20 à 50 salariés	16	2 243	12	1 050	28	3 293
> 50 salariés	22	3 298	8	428	30	3 726
<b>Total</b>	<b>217</b>	<b>19 742</b>	<b>106</b>	<b>9 518</b>	<b>323</b>	<b>29 260</b>

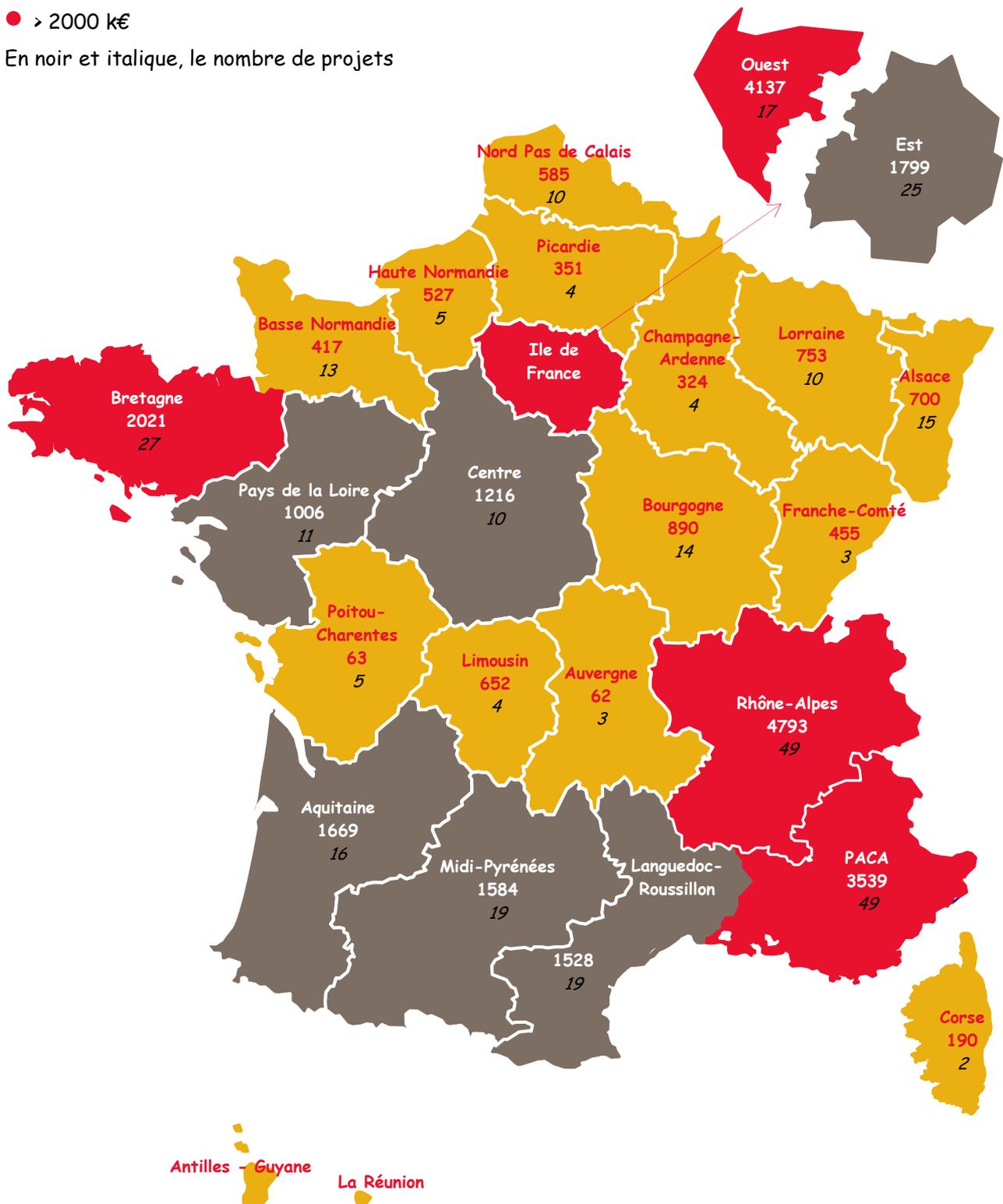
### 2.2.2. Age des entreprises

Age	OSEO anvar		ADT (Action déléguée par des tiers)		Total	
	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)
De 0 à 3 ans	74	5 963	38	6 558	112	12 521
De 3 à 10 ans	65	5 651	38	1 677	103	7 328
> 10 ans	78	8 128	30	1 282	108	9 410
<b>Total</b>	<b>217</b>	<b>19 742</b>	<b>106</b>	<b>9 518</b>	<b>323</b>	<b>29 260</b>

## 2.3 - Répartition régionale des aides

- De 1 à 1000 k€
- De 1000 à 2000 k€
- > 2000 k€

En noir et italique, le nombre de projets



10 Directions Régionales d'OSEO anvar ont alloué plus d'un million d'euros aux projets électronique et instrumentation/ capteurs (pour 5 en 2003 à titre de comparaison, mais sur l'électronique seulement) : il s'agit des deux directions de l'Ile-de-France (pour au total 5,9M€) de Rhône-Alpes (4,7M€) de PACA (3,5M€), de Bretagne (2M€), d'Aquitaine (1,6M€), de Midi-Pyrénées (1,5M€), de Languedoc-Roussillon (1,5M€), du Centre(1,2M€) et des Pays de la Loire (1M€).

En ce qui concerne la microélectronique, les 2/3 des aides sont allouées dans 3 régions : Rhône-Alpes, PACA et Ile-de-France. Cette répartition est logique car l'augmentation des coûts de développement nécessite une coopération forte entre partenaires et/ou concurrents. Les 3 régions qui possèdent ces critères d'efficience et des partenariats établis sont justement Rhône-Alpes, PACA et Ile-de-France.

En ce qui concerne l'optique, nous constatons que les aides ont principalement été allouées en Bretagne (1/4 des aides attribuées) où l'optique est fortement ancrée depuis de nombreuses années.

Les technologies de mesure sont bien implantées en PACA (9 projets sur 24 dans ce domaine) en Ile-de-France (7 projets), en Rhône-Alpes et Pays de la Loire (6 projets) ainsi qu'en Bretagne (5 projets).

La conception de systèmes et de sous-systèmes électroniques, qui nécessite des compétences plus transversales, est davantage répartie sur l'ensemble du territoire.

## 2.4 - Créations et jeunes entreprises

### 2.4.1. Aides à la création d'entreprises

L'ensemble des aides 2004 à la création d'entreprises (y compris les aides au développement accordées aux entreprises de moins d'un an et qui sont considérées en phase de création) représente 112 aides pour un montant de 12,5 millions d'euros, ce qui représente 48 % du montant total des aides, montant en forte augmentation par rapport à 2003 (+ 66%).

En fait, le montant attribué aux entreprises lauréates du concours création a quasiment doublé en 2004 ce qui explique probablement cette augmentation.

L'aide d'OSEO anvar a accompagné 25 créations d'entreprises en 2004 pour un montant de 931 000 euros, soit 7 % du montant total des aides à la création, ce chiffre n'étant pas clairement représentatif de la réalité des créations aidées, puisque en 2004, le système de prise en compte des contrats signés a induit un glissement de quelques mois.

Le concours création représente à lui tout seul 53% des aides totales attribuées ; les aides à des entreprises de moins de 3 ans autres que des créations dans l'année ou des aides au concours création représentant 39% du montant total.

Aides à la création d'entreprises	OSEO anvar		ADT (Action déléguée par des tiers)		Total	
	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)
Créations dans l'année	25	931	-	-	<b>25</b>	<b>931</b>
• dont concours création	20	840	18	5 807	38	6 646
Aides aux projets pour les entreprises de moins de 3 ans	74	5 963	38	6 558	<b>112</b>	<b>12 521</b>

## 2.5. - Les aides au recrutement (tous budgets)

Les aides OSEO anvar ont pour but de développer des activités de R&D au sein des entreprises. Ces aides ont aussi pour avantage de faire « entrer » des docteurs et des chercheurs dans les PME. Ce profil de poste est, sur le long terme, un atout qui favorisera les échanges entre les chercheurs universitaires, les grandes entreprises et les Pme. Ces contacts contribuent également à favoriser la présence de ces entreprises dans des projets nationaux et européens.

### 2.5.1. L'aide au recrutement est un levier important.

Pour le secteur électronique et instrumentation-capteurs, OSEO anvar a aidé, en 2004, 121 recrutements de chercheurs, docteurs, ingénieurs et techniciens, pour un total de 2,2 millions d'euros. Les aides au recrutement représentent près de 8% du montant total en 2004, pour environ 4% en 2003.

Une analyse de la répartition des aides aux embauches soutenues par OSEO anvar montre que 14% concernent la microélectronique, 11% les applications logicielles, 10% les technologies de mesure, 9 % les logiciels de base, 4% l'optique.

87% des embauches sont relatives à des cadres ingénieurs et docteurs, donc un très haut niveau de qualification.

L'augmentation est significative d'une bonne reprise du secteur, qui amène les PME à embaucher du personnel très qualifié alors même qu'il n'est pas facile de trouver ces qualifications sur le marché.

Aide au recrutement	OSEO anvar		ADT (Action déléguée par des tiers)		Total	
	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)	Nombre	Montant (en k€)
Cadres docteurs	18	414	4	99	22	513
Cadres ingénieurs	64	1 168	20	399	84	1 567
Techniciens	-	-	15	168	15	168
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>1 582</b>	<b>39</b>	<b>666</b>	<b>121</b>	<b>2 248</b>

## 2.6. - Partenariats

### 2.6.1. Collaborations avec la recherche

Il s'agit de la collaboration avec les organismes de recherche, les universités, centres techniques et transfert de technologie.

Le nombre de partenariats est important en 2004 : 137 à comparer avec 154 en 2003 pour un périmètre identique.

Ces aides ont conduit à 31 collaborations avec des entreprises et 100 collaborations scientifiques et techniques, ainsi qu'à 6 partenariats étrangers (4 en 2003) pour un montant de 154 000 euros, hors programmes Eurêka.

Ces partenariats permettent d'apporter des compétences aux entreprises qui les sollicitent. Ils permettent aussi de nouer des relations avec des centres universitaires, des laboratoires de recherche et des entreprises de dimensions internationales.

Type de collaboration	Nombre
Collaboration avec une entreprise	31
Collaboration avec un laboratoire universitaire	53
Collaboration avec un centre technique	47
Partenariat étranger	6
Conseil	12

Au-delà du projet soutenu, ces partenariats peuvent induire d'autres contacts et conduire à la participation de ces PME dans des projets collaboratifs.

## 2.6.2. Prestataires

En dehors des collaborations scientifiques et technologiques identifiées ci-dessus, la majeure partie des prestations externes financées concerne des études de propriété industrielle, (dépôts de brevet, recherche d'antériorité, aides à la rédaction de contrat, de clause de confidentialité, etc.) ainsi que des études de marché.

Au total, il y a 332 prestations en 2004 ce qui représente en moyenne une prestation par projet, pour 232 prestations en 2003 à périmètre comparable.

Ces prestations externes ont augmenté de façon significative depuis l'année dernière en particulier pour ce qui concerne la propriété industrielle et les études de marché ; une augmentation qui est peut être le signe d'une bonne capacité d'innovation ou d'un plus grand réalisme des apporteurs de projets ?

Recours à des prestations externes	Nombre
Propriété industrielle	112
Design	49
Etudes de marché	90
Analyse de la valeur	
Normes	42
Faisabilité	24
Autre (technique...)	94

## 2.7. - Positionnement technologique des projets aidés

Le tableau ci-dessous résume pour le secteur électronique, le niveau d'innovation des programmes de faisabilité et de développement aidé en 2004. Plus des 2/3 des projets sont de niveau européen ou au-delà.

Niveau technologique	Nombre
Rupture (1 <sup>ère</sup> mondiale, 1 <sup>ère</sup> européenne)	28
Etat de l'art européen	102
Etat de l'art français	44

### 2.7.1. Analyse du niveau technologique par domaine

Le niveau technologique des aides allouées en 2004 dans le secteur électronique est très élevé : 16% des aides induisent des ruptures technologiques, 59 % des aides correspondent à l'état de l'art européen et enfin 25 % des aides correspondent à l'état de l'art français.

Ces chiffres ont des réalités très différentes selon les domaines soutenus :

- Dans le domaine de la microélectronique 44 % des projets soutenus induisent des ruptures technologiques, 64 % correspondent à l'état de l'art européen et 11 % sont au niveau de l'état de l'art français. Ces projets de « haut niveau technologique » concernent le développement de nouveaux matériaux, de plate-formes silicium pour signaux mixtes pour la téléphonie mobile, des filtres SAW, des outils de simulation, de design et de vérification, etc.
- L'optique présente également un taux de rupture technologique important. Près de 28 % des projets de ce domaine technologique induisent des ruptures technologiques. Les projets les plus innovants concernent le filtrage dynamique de sources éblouissantes, le développement de composants optiques (multiplexeurs-démultiplexeurs optiques), le développement de lasers et leur intégration dans un système.
- Pour ce qui concerne les technologies de mesure, 5% seulement des projets aidés sont des projets de rupture, mais 62% sont de niveau européen. Cela place les technologies de la mesure dans un créneau d'innovation de bon niveau européen, mais en retrait par rapport au niveau de rupture technologique du secteur dans son ensemble, ce qui est assez logique compte tenu du caractère plus appliqué d'une partie de ces technologies.
- Les dossiers soutenus dans le domaine des systèmes et sous systèmes électroniques ont un taux d'innovation plus faible (ils correspondent, dans près de 50% des cas, à l'état de l'art français).
- Les développements de cartes à puces sont de plus faibles niveaux technologiques puisque nous n'avons pas constaté de rupture de niveau technologique cette année. En revanche, environ 50% des développements correspondent à l'état de l'art européen.

Cette analyse reflète la « nécessité » pour les projets électronique, instrumentation/capteurs de se situer à un très bon niveau technologique compte tenu des exigences d'évolution rapide de ce secteur.

### 3 - Les faits marquants de l'année dans l'action d'OSEO anvar

En 2004, OSEO anvar a aidé 323 projets du secteur Electronique et Instrumentation capteurs ce qui représente 29,2 millions d'euros d'aides, hors FCPI, soit **10,8% en nombre du total des projets aidés et 12,1% en montant, situation parfaitement stable par rapport à l'année 2003.**

Après une année 2000 assez faste où le montant des aides a fortement augmenté, l'explosion de la bulle internet et les difficultés du secteur télécoms ont conduit les Pme à se restructurer afin de faire face à cette crise.

En 2002, nous avons constaté une forte augmentation du nombre de projets déposés par les entreprises et soutenus par OSEO anvar. Tous les domaines du secteur (sauf les cartes à puces) ont connu une forte augmentation.

En 2003 les aides du secteur électronique ont atteint le niveau de 2002, avec confirmation de cette reprise en 2004.

Les points marquants de l'année sont les suivants :

- Pour ce qui concerne le secteur Electronique (hors Instrumentation-capteurs) 2/3 des aides en montant, ont été allouées à trois grandes régions (Rhône-Alpes, PACA et Ile-de-France) auxquelles il faut rajouter les régions Bretagne et Basse Normandie dans une moindre mesure. Cette répartition est très conforme à la répartition des régions phares de l'électronique en France.
- Près de 32 % en montant des aides allouées en 2004 au secteur de l'électronique (strictement défini) ont été attribués au domaine de la microélectronique, 18% aux logiciels de base, 9,7% aux applications logicielles de l'électronique, 4,5% au domaine de l'optique. Cela donne une idée aussi de l'importance accrue des technologies logicielles liées à l'électronique et de la convergence des TIC déjà explicitée précédemment.
- OSEO anvar a finalement été peu sollicité, sur toute la période considérée, par les entreprises travaillant dans le domaine de la carte à puce, domaine où la France possède pourtant un niveau de compétences remarquable.
- Très peu d'aides ont été demandées dans le domaine de la sous-traitance et de l'interconnexion. Alors que la sous-traitance traverse une période difficile, la faiblesse des demandes est inquiétante car les entreprises ne pourront gagner des parts de marché qu'en prenant le chemin de l'innovation.
- L'augmentation des aides accordées aux entreprises en création est conforme à la progression annoncée par le Ministère de l'économie et des finances concernant les créations d'entreprises du secteur des TIC.



## 4 - Perspectives de l'année 2005

Compte tenu du caractère très cyclique du marché des semi-conducteurs, les craintes restent toujours fortes à la suite d'une bonne année, d'un effondrement brutal l'année suivante.

Or 2004, avec un taux de croissance très fort, peut à juste titre alimenter ces craintes pour 2005, avec cependant des pronostics divergents selon les analystes.

D'après les analyses d'IC Insights, le marché de la téléphonie sans fil devrait continuer à être un moteur de croissance en 2005 et en 2006 même si une « décroissance de l'ordre de 4 à 5 % est à prévoir en 2005, avec un redémarrage et une croissance de 7% en 2006.

Le marché mondial est estimé en 2005 à 205 milliards de dollars et à 220 milliards en 2006.

Pour les analystes de Gartner, 2005 reste une année faste, mais avec un ralentissement de croissance qui devrait plutôt impacter 2006.

Dans tous les cas, des doutes et interrogations subsistent quant aux surcapacités existantes dans le secteur et aux montants d'investissements que cela va engendrer.

Du côté de la demande, parmi les secteurs d'application, les télécommunications, l'automobile et les produits grands publics vont continuer à tirer la croissance et d'ici 2009, la structure du marché devrait être la suivante :

- les télécommunications 24% avec le segment des mobiles et le passage à la 3G,
- l'informatique 23% avec toujours l'industrie des PC et notamment les portables,
- l'industrie et le médical 16% avec l'automatisation,
- Les produits audio et vidéo devraient représenter près de 15% du total de l'industrie électronique,
- l'automobile 9% avec la diffusion forte des applications électroniques haut de gamme vers le moyen de gamme,
- l'aéronautique et la défense 6,5% avec le segment civil pour l'Europe et le segment militaire pour les US.

Du côté de l'offre, il manque cruellement à l'horizon 2010 un/des produits phares comme l'ont été le PC et le téléphone mobile dans les années 1990 ; la concurrence extrêmement vive sur la fabrication des semi-conducteurs va maintenir des prix très bas à plus ou moins long terme.

***Le secteur demeure extrêmement dynamique en terme d'innovation et la part grandissante de l'électronique, tout comme la convergence avec l'informatique et le développement de la mobilité sont des facteurs de croissance intrinsèques.***

Pour le marché de l'instrumentation et des capteurs, les périmètres sont difficiles à comparer et les points suivants ne constituent que des indications par types de marchés.

- **Marché du test et de la mesure pour les télécommunications** : il va continuer d'être un marché très porteur pour les dix prochaines années, car le marché est loin d'être saturé. Ce marché est estimé à près de 2,5 milliards de dollars d'ici 2008 au niveau mondial.
- **Marché mondial des équipements de mesure et de contrôle/commande pour les industries de process**: poussé principalement par les normes de sécurité et de qualité, il devrait croître à un rythme de 5% par an jusqu'en 2008, pour atteindre 64 milliards de dollars.
- **Marché des MEMS** : entre 2002 et 2005, le marché mondial des systèmes MEMS devrait passer d'environ 3,3 milliards de dollars à 5,3 milliards de dollars selon les estimations de Yole Développement. L'industrie automobile représente une grande, sinon la plus grande, part de marché pour les capteurs MEMS, mais d'autres applications (domotiques, transports..) se développent très rapidement.
- **Marché des capteurs chimiques** : ce marché représente plus des 2/3 du marché total des capteurs avec 2 milliards d'euros en 2004, principalement grâce au capteur de glucose leader des capteurs chimiques. Les perspectives de croissance à court terme de ce marché sont de 40 à 70% en 5 ans. La France est challenger dans le domaine de la biophotonique et des biopuces.
- **Marché des nanocapteurs** : dans un récent rapport, NanoMarkets LC prédit que le marché des capteurs nanotechnologiques générera des recettes globales de 2,8 milliards de dollars en 2008 et atteindra 17,2 milliards de dollars d'ici à 2012 avec de larges applications militaires et de sécurité intérieure, liés à leur capacité de détecter les matériaux radioactifs et les biotoxines comme l'anthrax (*source EETimes*).
- **Marché mondial des systèmes de vision** : selon une étude de Frost & Sullivan, il devrait croître de 20,3 % par an, pour passer de 580 millions d'euros en 1999 à 2,1 milliards d'Euros en 2006.
- **Marché mondial des équipements de RFID** : selon Frost & Sullivan, il devrait passer de 1,65 milliards de dollars en 2003 à 11,6 milliards de dollars en 2010. Parmi les principaux facteurs de cette croissance, l'évolution des normes en radiofréquences et l'introduction de la technologie RFID dans de nouvelles applications (marché du transport, sécurité et contrôle d'accès, etc.).

***Le marché de l'instrumentation et des capteurs devrait par conséquent se consolider dans les années à venir grâce au renouvellement progressif des équipements de production, au maintien et/ou renforcement des normes de qualité et de sécurité, aux exigences de productivité et de traçabilité, aux besoins environnementaux, et finalement à la diffusion inévitable des capteurs dans presque tous les secteurs d'application.***



## 5 - Conclusions

### 5.1. - Un potentiel scientifique et technologique fort, à exploiter.

Pour l'électronique française, le constat de ces dernières années de crise est la nécessité de créer un climat favorable lié à un ensemble de critères : mise en réseau de compétences, aspects fiscaux et financiers, infrastructures, grands projets...

Compte tenu de la nouvelle structure économique mondiale de l'électronique, il est évident que les stratégies possibles passent par des alliances, une R&D très forte qui stimulera l'innovation, et la conservation à tout prix d'entités de production en France, qui elles mêmes retiennent la R&D, (et les centres de décision) l'ensemble constituant un maillage étroit et difficilement dissociable.

Comme il est peu envisageable de concurrencer les pays asiatiques sur des coûts de production très bas, la seule orientation est la différenciation par la conception, sur la base du fort potentiel technologique dégagé par la recherche.

Un autre facteur de différenciation sera la satisfaction des besoins non couverts et la vitesse à laquelle les entreprises pourront introduire des produits et services innovants, grâce aux relations qu'elles noueront avec des chercheurs de haut niveau orientés vers les applications futures des composants.

Dans le domaine de la microélectronique, un plan de développement a permis de maintenir en France une activité de production de circuits intégrés (avec à l'origine le plan composants).

Un plan analogue pourrait permettre de maintenir une production dans les secteurs de l'optique et des activités de sous-traitance avec le design.

La France dispose d'un certain nombre de secteurs industriels forts avec des entreprises leaders au niveau européen et mondial dans leur domaine : composants, télécommunications optiques, optronique...et possède par ailleurs de fortes compétences en R&D.

La localisation des centres de R&D n'est pas seulement liée aux sites de production, mais aussi aux possibilités d'interactions avec les centres universitaires et tout un environnement scientifique et technologique stimulant (*cf. : étude Futuris 2004 sur l'attractivité de la France pour la R&D*).

***Tout démontre que dans un secteur à haute technologie comme l'électronique, le rapprochement entre les laboratoires de recherche académiques et les laboratoires de recherche de grandes sociétés concourt à mettre en place une masse critique qui rejaillit positivement sur le tissu économique local et sur les PME.***

## 5.2. - Quelle place pour les Pme dans la R&D et l'innovation ?

Les enquêtes déjà réalisées sur l'innovation montrent que dans l'industrie, les petites entreprises qui innovent sont plus orientées vers des améliorations de produits ou de procédés que vers l'introduction de produits significativement nouveaux pour les marchés (*source Futuris, janvier 2004*).

Les PME françaises sont à l'origine de 19,5% des dépôts de brevets effectués en France par des entreprises françaises, alors qu'elles représentent 51% des personnes morales françaises déposantes (*source étude OSEO sur les Pme déposantes de brevets en France*).

Au vu des résultats de ces enquêtes, il est légitime de se demander si les Pme participent efficacement à l'effort de R&D et d'innovation et comment les y aider.

Ce point est d'autant plus important qu'elles représentent 2/3 des emplois en Europe et qu'elles jouent un rôle non moins négligeable dans le tissu industriel local et à ce double titre il est donc vital qu'elles puissent accéder facilement aux financements et aux connaissances pour devenir à leur tour productrices d'innovation.

Dans le cadre de la microélectronique pour prendre un exemple concret, on constate que la recherche de fond est surtout l'apanage des grandes entreprises, les PME bénéficient alors de cette recherche de fond pour innover ensuite avec le dynamisme qui les caractérise.

A côté des grands groupes comme STMicroelectronics, Philips et Motorola qui travaillent à Crolles pour les filières silicium de 3 à 5 ans, les PME françaises (équipementiers, éditeurs de logiciels de conception) adaptent leurs outils en s'appuyant sur les résultats des recherches amonts menées par les laboratoires et les grands groupes.

Cette distinction se retrouve dans la nature des programmes soutenus ; dans le cas des projets amonts soutenus financièrement par les ministères (DGE ou RMNT) les PME se retrouvent souvent en partenaires périphériques.

A l'inverse, dans les projets à plus court terme, la PME est seule avec un horizon de temps de l'ordre de 12 à 18 mois. Ces projets, qui peuvent être aidés par OSEO anvar, sont plus proches du développement que de la recherche amont, et n'auraient pour la plupart du temps pu exister sans les travaux effectués au sein des grands laboratoires publics et privés. C'est donc toute une chaîne de financement qu'il faut mobiliser.

La création de plates-formes regroupant des équipes mixtes industries et laboratoires publics ainsi que des équipes multidisciplinaires à l'exemple de ce qui se fait dans le domaine de la microélectronique (exemple des plates-formes et notamment de Minatec) devrait constituer un bon vivier pour le transfert et la création d'entreprises innovantes. Il serait intéressant que ce type de plate-forme se généralise dans d'autres segments d'activité comme l'optique et le packaging.

L'action d'OSEO anvar permet un accompagnement efficace du transfert de technologie des laboratoires vers les PME et le soutien de la création de spin-off issus des laboratoires universitaires et de start-up. Les projets de transfert vers une entreprise existante ou pour la création de start-up aidées en 2004 sont d'un haut niveau technologique avec de nombreuses ruptures technologiques.

***Les aides à la faisabilité et au développement d'OSEO anvar permettent aux PME de l'électronique et de l'instrumentation/capteurs de se positionner au plus haut niveau, sur des niches technologiques, et d'y exploiter les possibilités développées plus amont par une R&D en pointe dans de nombreux segments de l'électronique.***

## QUELQUES CONTACTS EN FRANCE :

**Agence Rhône-Alpes pour les Technologies de mesure** <http://www.aratem.org/>

Contribue à l'accroissement de la compétitivité des entreprises de Rhône-Alpes en leur apportant conseils et assistance pour qu'elles améliorent leur maîtrise des techniques de mesure, valorisent leurs savoir-faire et mettent en oeuvre les nouvelles technologies disponibles.

**Alliance Tics** <http://www.alliance-tics.com/> Union de Syndicats professionnels créée pour rassembler les industriels des technologies de l'Information, de la Communication et des Services associés.

**ASPROM** - Association qui a pour objectif l'organisation de journées d'information et de formation sur l'électronique, Asprom édite une lettre trimestrielle « Veille Technologique » qui fait la synthèse des actualités du secteur et rassemble les chiffres du marché.

**Le Club Laser et Procédés** - [www.laserap-clp.com](http://www.laserap-clp.com) propose des services d'information et de veille technologique dans le domaine des applications industrielles des lasers.

**Club nanotechnologie** - [clubnano@clubinternet.fr](mailto:clubnano@clubinternet.fr) Le club nanotechnologie organise des communications et des manifestations. Il est lié à l'Euspen « European society for precision engineering & nanotechnology ».

**Jessica et Atout Electronique** - <http://www.jessica-puce.prd.fr/> Site web commun aux programmes Jessica et Atout Puce, proposant, outre une bonne présentation des méthodes d'intervention, un petit glossaire de termes couramment utilisés en électronique.

**LAAS** - <http://www.laas.fr/> site du « Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes ».

**MEITO** - <http://www.meito.com/> Mission pour l'Electronique, l'Informatique et les Télécommunications de l'Ouest.

Le site propose un fichier détaillé de 1400 entités (entreprises et laboratoires) travaillant dans les secteurs de l'électronique, de l'informatique et des Télécommunications. Une rubrique veille présente un grand nombre de liens vers des sites de référence classés par catégorie (électronique, informatique et télécoms).

**Minatec** - [http:// www.minatec.com](http://www.minatec.com) Le site met à disposition une présentation du pôle Minatec et de son environnement technique, industriel ainsi qu'une revue de presse. Etant donnée l'importance du pôle grenoblois dans la microélectronique, ces informations locales présentent de l'intérêt pour une veille sectorielle.

**Nano** - [http:// www.nanodata.com](http://www.nanodata.com) présente une sélection actualisée d'articles nano.

**Omnt** - <http://www.omnt.fr/> L'observatoire des micro et nano technologies est une initiative conjointe du CEA/LETI et du CNRS. Il offre un service de veille stratégique.

**Pôle traçabilité** à Valence <http://www.tracabilite-rfid.com/> C'est un centre d'échange et de transfert des savoir-faire, aidant les entreprises à accélérer leurs processus d'innovation par l'utilisation des technologies de la traçabilité.

**Réseau Micro nanotechnologies** les résumés des projets labellisés sont consultables sur le site <http://www.rmnt.org>.

**SIMTEC** <http://www.simtec.org/> Syndicat de l'instrumentation de Mesure, du Test, de l'Energie et des Communications dans le domaine Electronique promeut l'industrie du test et de la mesure dans le domaine de l'électronique.

**SITELESC** Syndicat des industries de Tubes électroniques et de semiconducteurs <http://www.sitelesc.fr/> fédère les industriels de la micro et nanoélectronique et représente l'ensemble de la profession : laboratoires de recherche, centres de conception composants-logiciels, équipementiers et fabricants.

**Société Française d'Optique** - <http://www.iota.u-psud.fr/~sfo>

**Syndicat de la mesure** <http://www.syndicat-mesure.fr/>

**Yole développement** diffuse sur son site internet <http://www.yole.fr> un magazine Micronews sur les semi-conducteurs, les MEMS, les biopuces et la microfluidique et l'optique.

#### EUROPE :

**Eurimus** – <http://www.eurimus.com/index.html> Cluster Eurêka pour l'utilisation des microsystèmes.

**Future Horizons** - <http://www.futurehorizons.com/> Publie des analyses du secteur des semi-conducteurs.

**Médéa plus** - <http://www.medeaplus.org/> Cluster Eurêka dans le domaine de la micro électronique

**Nexus** - [www.nexus-mems.com](http://www.nexus-mems.com) au départ, réseau européen, Nexus va devenir une association des industriels du microsystème du monde entier. Nexus réalise des études de marché et publie des roadmap.

**Pidea** - <http://www.pidea.com.fr> Cluster Eurêka dans le domaine de l'interconnexion et de l'encapsulation des composants électroniques.

**Cenorm** <http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm> Comité européen de normalisation

**Cenelec** - Comité Européen de standardisation pour l'électrotechnique (Bruxelles) - Tél : 00 32 2 519 68 11  
<http://www.cenelec.org/Cenelec/Homepage.htm>

#### MONDE :

**Institut Foresight** - <http://www.foresight.org/> organise des conférences sur les nanotechnologies, publie des travaux portant sur les nanosciences et les nanotechnologies.

**SIA** - <http://www.sia-online.org/home.cfm> Semiconductors Industry Association, qui publie les roadmaps ITRS.

## ORGANISMES/INSTITUTIONNELS :

**ADIT** - <http://www.adit.fr/> Vigie technologies de l'information : lettre mensuelle éditée par l'Adit qui publie des informations relatives aux produits, aux acteurs et aux marchés dans le domaine de l'électronique et des télécommunications.

**AFNOR** - <http://www.afnor.fr/portail.asp> Association française de normalisation - Tél : 01 42 91 55 55 –

**CNET** - Centre national d'études des télécommunications - Tél : 01 45 29 44 44 - Fax : 01 46 29 31 66

**Documentation Française** - <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/>

**IDATE** - <http://www.idate.fr> Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe -

**IMAPS France** - <http://perso.wanadoo.fr/imaps.france/> chargée de promouvoir l'industrie microélectronique et de soutenir le développement de diverses disciplines (MCMs, ASICs, Hybrides, CMS), dans les secteurs aéronautique & espace, militaire, télécoms, automobile, informatique, industrie & grand public.

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche** - <http://www.recherche.gouv.fr/>

**ANR Agence Nationale de la Recherche** - <http://www.gip-anr.fr/>

**Ministère de l'économie des finances et de l'industrie** - <http://www.minefi.gouv.fr/minefi/index.htm>

Direction Générale des Entreprises

**OFTA**- <http://www.ofta.net/> Observatoire Français des Techniques Avancées – 5, rue Descartes – 75005 Paris

## REVUES ET JOURNAUX SPÉCIALISÉS

**Electronique International Hebdo** - <http://www.electroniqueonline.com>

**Mesures**- <http://www.mesures.com/> la revue de l'instrumentation et des automatismes industriels

**Mstnews** - [www.vidvde-it.de/mstnews](http://www.vidvde-it.de/mstnews) publie une newsletter sur les Mems.

**Opto & Laser Europe** - optique, optoélectronique, laser et fibre optique - <http://optics.org/ole>

Ce site permet de recevoir gratuitement le magazine « Opto & laser Europe » et autorise une recherche par mots-clés dans la revue de presse (news).

**EETimes** <http://www.eetimes.com/> magazine américain qui diffuse des informations sur les nouvelles technologies et leurs entreprises.



## Annexe 1 - Tableau général des aides

Nature de l'aide à l'innovation		Budget OSEO anvar	ADT	Total
		Nombre et Montant k€	Nombre et Montant k€	Nombre et Montant k€
Phase de faisabilité	Faisabilité de projet	24 1 041	21 1 222	45 2 263
	Création d'entreprise	25 931	- -	25 931
	Transfert de technologie	6 563	- -	6 563
	APTI partenariats européens	3 44	- -	3 44
	<b>Total faisabilité</b>	<b>58 2 579</b>	<b>21 1 222</b>	<b>79 3 801</b>
Phase développement	<b>Aide au projet</b>	<b>77 15 581</b>	<b>46 7 630</b>	<b>123 23 211</b>
Recrutement pour l'innovation	Cadres Docteurs	64 1 168	20 399	84 1 567
	Cadres Ingénieurs	18 414	4 99	22 513
	Techniciens	- -	15 168	15 168
	<b>Total recrutement</b>	<b>82 1582</b>	<b>39 666</b>	<b>121 2 248</b>
<b>Total général</b>		<b>217 19 742</b>	<b>106 9 518</b>	<b>323 29 260</b>

Procédures spécifiques	Budget OSEO anvar	ADT	Total
	Nombre et Montant k€	Nombre et Montant k€	Nombre et Montant k€
Inventeurs Indépendants	-	-	-
FCPI : Fonds Communs de Placement pour l'Innovation	12	-	12
SRC : Société de Recherche sous Contrat	-	-	-



## Annexe 2 – Répartition régionale des aides

Répartition, toutes procédures confondues par région des décisions d'aides attribuées en 2004 à des entreprises dans le secteur Electronique.

Délégations	Budget OSEO anvar		ADT		Total	
	Nombre	Montant k€	Nombre	Montant k€	Nombre	Montant k€
Alsace	15	700	-	-	15	700
Aquitaine	14	1 219	2	450	16	1 669
Auvergne	-	-	3	62	3	62
Bourgogne	8	569	6	321	14	890
Bretagne	12	967	15	1 054	27	2 021
Centre	10	1216	-	-	10	1216
Champagne-Ardenne	1	-	3	324	4	324
Corse	1	95	1	95	2	190
Franche-Comté	2	55	1	400	3	455
Ile-de-France Est	23	1 434	2	365	25	1 799
Ile-de-France Ouest	14	2 937	3	1 200	17	4 137
Languedoc-Roussillon	14	1 410	5	118	19	1 528
Limousin	3	629	1	23	4	652
Lorraine	7	555	3	198	10	753
Midi-Pyrénées	16	1 056	4	528	20	1 584
Nord-Pas-de-Calais	4	157	6	428	10	585
Basse-Normandie	9	392	4	25	13	417
Haute-Normandie	4	524	1	3	5	527
Pays de la Loire	10	993	1	13	11	1 006
Picardie	3	338	1	13	4	351
Poitou-Charentes	1	3	4	60	5	63
Provence-Alpes-Côte d'Azur	25	1 946	24	1 593	49	3 539
Rhône-Alpes	33	2 548	16	2 245	49	4 793
Antilles-Guyane	-	-	-	-	-	-
La Réunion	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>229</b>	<b>19 742</b>	<b>106</b>	<b>9 518</b>	<b>335</b>	<b>29 260</b>

**Contact** : Direction de la Technologie et des Projets Européens

**Rédaction** : Dominique LEMOINE & Isabelle LEBO, chargés d'affaires

**Mise en page** : Mireille Berdah

---

**Photo de couverture**

© Photothèque : OSEO anvar

**Octobre 2005**

© tous droits réservés OSEO anvar – 2005

*OSEO anvar décline toute responsabilité concernant les informations contenues dans le présent document, notamment en cas d'omission, d'erreur ou de mauvaise utilisation par les lecteurs.*



Au service de l'entrepreneur

Le Groupe OSEO, issu du rapprochement de l'Anvar et de la Bdpme, facilite la réalisation des projets des entrepreneurs et les aides à construire leur avenir.

## Notre Mission

Accompagner et soutenir financièrement les Pme-Tpe et leur faciliter l'accès aux banques et aux organismes de fonds propres, en particulier dans les phases les plus risquées :

- Création
- Innovation
- Développement
- Transmission

## Nos Métiers

OSEO exerce quatre grands métiers qui ont tous en commun de vous aider à prendre des risques :

- **Soutien à l'innovation** : accompagnement et financement des projets innovants à composante technologique, ayant des perspectives concrètes de commercialisation avec OSEO anvar
- **Financement des investissements et du cycle d'exploitation** aux côtés des établissements bancaires avec OSEO bdpme
- **Garantie des financements bancaires et des interventions des organismes de fonds propres**, avec OSEO sofaris
- **Services en ligne sur le portail oseo.fr avec OSEO services**

OSEO travaille en réseau avec l'ensemble des acteurs publics et privés qui accompagnent le développement des PME et l'innovation.

OSEO est tout particulièrement au service des collectivités territoriales, et en premier lieu des Régions. Il met ses outils et son réseau à leur disposition en intervenant pour leur compte, en leur nom et selon leurs priorités de développement économique.



SA à Conseil d'Administration au capital de 80 000 000 euros – 692 005 432 RCS Créteil

Siège social : 27-31, avenue du Général Leclerc – 94710 Maisons-Alfort Cedex

Tél. : 01 41 79 91 00 – Fax : 01 41 79 82 60 – [www.oseo.fr](http://www.oseo.fr)