

# « Livre Bleu »

## GRANDS PROGRAMMES STRUCTURANTS

### *Propositions* DES INDUSTRIES ELECTRONIQUES ET NUMERIQUES

Alliance TICs

Équipements  
de télécommunication et de  
systèmes d'information



Machines et équipements  
de production



Composants passifs et  
d'interconnexion



Mesure et test

SITELESC

Composants actifs

SNESB

Source d'alimentation  
Les fabricants d'électronique



Distribution

SYCABEL

Fils et câbles

JUILLET 2004

## SOMMAIRE

<b>Synthèse</b>	<i>Page 3</i>
La Filière Electronique et Numérique : Une priorité nationale	<i>Page 6</i>
Introduction	<i>Page 8</i>
<b>A - Internet Très Haut Débit</b>	<i>Page 13</i>
<b>B - Télévision Haute Définition</b>	<i>Page 22</i>
<b>C - Automobile intelligente et sécurisée</b>	<i>Page 29</i>
<b>D - Sécurité du territoire</b>	<i>Page 33</i>
<b>E - Identité Numérique</b>	<i>Page 38</i>
<b>F - Domotique et Efficacité Energétique</b>	<i>Page 42</i>
<b>G – Technologies de l'Information pour la Santé</b>	<i>Page 47</i>
<b>H - Microélectronique et Technologies de base pour l'électronique</b>	<i>Page 56</i>
Annexe – Aspects économiques	<i>Page 65</i>

## « *Livre Bleu* »

### GRANDS PROGRAMMES STRUCTURANTS

#### SYNTHESE

***Pour sortir de la crise par le haut, il faut une relance de grands programmes dans des domaines d'excellence de la France et de l'Europe.***

***La Filière Electronique et Numérique présente dans ce « Livre Bleu » sa contribution aux réflexions sur le choix et les conditions de réalisation de ces grands programmes.***

Les Industries Electroniques et Numériques employaient en France 300000 personnes en 1998.

Aujourd'hui, seulement 220000.

Tombera-t-on à 100000 en 2008 ?

Cette filière est menacée en France et en Europe, à la suite de la crise des télécommunications, alors qu'elle est financée, supportée et protégée dans la plupart des grands pays développés. Cette filière est en effet stratégique pour le développement économique et pour la souveraineté nationale.

L'Agenda de Lisbonne a ouvert la voie pour « *faire de l'Europe l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique au monde, offrant une croissance respectueuse de l'environnement et créatrice d'emplois et de cohésion sociale* ». La France et l'Allemagne ont décidé de s'unir pour agir. L'initiative de Croissance Franco-Allemande de septembre 2003 a donné le cap. L'impulsion vient du plus haut niveau de l'Etat.

Les industries électroniques et numériques saluent cette politique et souhaitent contribuer à sa définition et à sa mise en œuvre. Ce « *Livre Bleu* » est le fruit d'une réflexion menée par les entreprises françaises de la filière : grands groupes, fournisseurs de composants, sous-traitants, distributeurs etc...

Les grands programmes structurants proposés dans ce « *Livre Bleu* » rassemblent des projets de R&D et d'investissements dans un ensemble cohérent pour des objectifs communs, dépassant très largement dans leur résultat global l'intérêt de chacun des sous-projets qui les composent. Intégrant les diverses composantes de la société, publique et privée, particuliers et entreprises, sociétés industrielles et de service, grands groupes et PME, ces grands programmes ont une forte capacité structurante pour le futur. Ces grands projets structurants de portée européenne doivent être l'opportunité de définir le rôle et la place de la France, de ses scientifiques et de son industrie.

Les programmes identifiés à ce stade de notre étude adressent des préoccupations majeures de la société (communication au sens large, santé, sécurité, mobilité, culture, énergie, habitat,

identité...) et intéressent une part très importante de l'industrie, mais aussi la production de biens dans son ensemble et des services. L'investissement initial pourrait être amorti en quelques années par les économies réalisées et par son effet multiplicateur

Quels programmes lancer, avec une vision à dix ou vingt ans, pour garantir la croissance et l'emploi dans la filière et numérique ?

### **Internet Très Haut Débit : des mégabits pour tous.**

Internet modifie profondément nos manières de vivre et de travailler. C'est un élément structurant de l'activité économique, et même souvent un critère déterminant pour l'attractivité d'une région.

La disponibilité d'infrastructures de réseau (fibre optique, sans-fil) à haut/très haut débit jusqu'à l'abonné (100 Mbits/s) sur l'ensemble du territoire est la priorité N°1, préalable à toute application « mass market ». Les infrastructures doivent être dimensionnées et déployées à l'échelle des besoins en communication générés par les grands projets applicatifs.

### **TVHD : la révolution numérique**

La TVHD apporte une image et un son de haute qualité, l'accès à une multitude de services grâce à l'interactivité, la compatibilité Internet, la réception mobile, tout ceci à un prix compatible avec une diffusion de masse. C'est un facteur de réduction de la « fracture numérique ». L'enjeu sociétal et économique est tel que l'Europe doit rester parmi les leaders mondiaux de la fourniture des réseaux, terminaux et contenu. Un déploiement rapide de la TVHD sur tous les réseaux et supports en est la condition nécessaire.

### **Automobile intelligente et sécurisée : pour diviser par 10 en Europe le nombre des victimes de la route d'ici 2010.**

La voiture deviendra de plus en plus un dispositif de mobilité permettant le maintien d'une activité économique ou sociale. La sécurité ne doit pas être sacrifiée à cette évolution, mais au contraire y participer grâce à l'assistance à la conduite et au guidage.

### **Sécurité du territoire : une priorité européenne**

Assurer la sécurité des citoyens à leur domicile, sur leur lieu de travail, dans les lieux publics et les transports, est un rôle primordial de l'Etat et une condition de stabilité des démocraties. Le 11 septembre 2001 puis le 11 mars 2004 ont été le déclic qui en fait désormais un enjeu national, avec obligation de résultats. Les moyens à mobiliser devraient prendre pour référence ceux engagés pendant la guerre froide.

### **Domotique et efficacité énergétique : mieux vivre aujourd'hui sans compromettre demain**

Des progrès en électronique de puissance, en technologies de stockage et de transmission d'énergie, en protection et contrôle des réseaux, en production décentralisée, en énergies nouvelles, sont nécessaires à la maîtrise de la consommation énergétique future et à la réduction de la facture pétrolière. La domotique sera le vecteur de diffusion de masse de ces nouvelles technologies, indispensables à la protection de l'environnement.

### **Identité numérique : au service du citoyen**

L'usage de plus en plus fréquent de l'identité numérique nécessite la mise en place par les Etats d'infrastructures destinées aux citoyens et aux autorités publiques comprenant des cartes à puces, des terminaux portables, des bornes publiques, des équipements de réseau et

d'informatique. Le passage de l'identité physique à l'identité numérique s'impose de plus en plus dans tous les milieux à cause du développement des TIC et en particulier de l'Internet.

### **Technologies pour la Santé : Télémédecine pour le confort et la sécurité du patient**

La Santé représentera en 2010 de 12 à 14% du PIB. Le secteur bénéficie déjà de nombreux progrès tirés des nouvelles technologies électroniques et numériques. Ces technologies autoriseront de nouveaux modes d'examen (en particulier par l'imagerie médicale) et de traitement. Une meilleure communication entre les acteurs de la Santé (grâce au dossier médical électronique) et avec leurs patients contribuera à l'efficacité des soins. Ainsi la télémédecine permettra de gagner en réactivité par l'instauration d'un « mini »-réseau centré sur le patient et reliant, schématiquement, un spécialiste distant et un médecin de proximité, mettant en œuvre des plateaux techniques.

### **Technologies de base pour l'électronique : micro et nano-technologies, logiciels, conception**

Les grands projets structurants font nécessairement appel aux technologies de l'électronique et du numérique, que ce soit pour le traitement de l'information, les télécommunications, les nouveaux capteurs, etc. Alors que ces technologies ont déjà profondément modifié notre monde et notre quotidien, des progrès considérables sont encore nécessaires pour atteindre les nouveaux objectifs visés en termes de performances, de coût, de compacité et d'interconnexions. Face à la concurrence mondiale, l'Europe doit maîtriser ces technologies de base indispensables pour la réussite des grands projets et pour le développement d'une activité économique sur le territoire.

<b>LA FILIERE ELECTRONIQUE ET NUMERIQUE : UNE PRIORITE NATIONALE</b>
--

*Il faut défendre et promouvoir l'industrie électronique et numérique, pôle d'excellence français reconnu mondialement et considéré comme stratégique pour tous les grands pays industriels, mais violemment touchée par la crise sans précédent de la High Tech et des Télécommunications.*

- La filière électronique et numérique :
  - 300 000 emplois en France en 1998
  - 220 000 emplois en 2003
  - 100 000 emplois en 2008 ?**
  
- Huit professions (**1100 entreprises - CA total : 50 milliards €**) se regroupent pour alerter les pouvoirs publics français et européens, les grands clients et l'opinion :
  - Equipements de télécommunications et de systèmes d'information
  - Semi-conducteurs et tubes
  - Composants électroniques passifs et d'interconnexion
  - Matières premières et équipements de production
  - Appareils de mesure et test
  - Fils et câbles
  - Sous-traitance, fabrication
  - Distribution.
  
- Une filière stratégique :
  - Une contribution décisive aux technologies de l'information et des communications, **fer de lance de la croissance et des emplois de demain**
  - **Des pôles de compétence et d'excellence indispensables à la maîtrise des innovations** dans l'électronique militaire, aéronautique et spatiale, dans l'électronique automobile, dans les télécommunications etc...
  - **Des compétences stratégiques pour la souveraineté nationale** (défense, sécurité...)
  - Un marché de l'électronique et du numérique, mondialement **porteur de croissance et d'innovation.**
  
- Une filière menacée en France...:
  - Forte exposition à la compétition internationale
  - Effets dévastateurs de l'éclatement de la bulle « Télécommunications » et des politiques de délocalisations massives ( « fabless »)
  - De moins en moins de marchés locaux ( Défense, Télécoms ...) et de moins en moins de financements R&D (CNET , DGA...)
  
- ...mais une filière activement protégée, supportée et financée par les grands pays développés ( USA , Japon ...) ou émergents ( Corée , Taiwan , Chine ...)

- Les propositions de la Filière : Il faut sortir de la crise par le haut :
  - **Une relance des grands programmes** tels que décrits dans ce « *Livre Bleu* »
  - **Un site France attractif** (flexibilité du travail, fiscalité adaptée aux filières de haute technologie, réglementation environnementale...)
  - **Un soutien à l'innovation et la R&D industrielles**, moteurs du développement futur par :
    - Des soutiens financiers comparables à ceux donnés aux grands concurrents dans leurs zones d'origine (USA, Japon, Taiwan, Corée)  
Un plan pluriannuel d'engagements des Ministères de la Recherche et de l'Industrie pour les réseaux de recherche nationaux et pour les « clusters » EURÊKA (MEDEA, PIDEA, CELTIC) : **la réduction de moitié des budgets pour 2004 met en danger la R&D de toute la filière.**
    - Le renfort des structures de recherche publique dans la filière
    - La refonte du système européen d'encadrement des aides d'Etat à la recherche et à la technologie.

Plusieurs dizaines de milliers d'emplois sont en jeu en France, ainsi que l'indépendance de notre pays en matière de composants électroniques, supports de tout logiciel et pièces de base de tous les systèmes électroniques évolués irriguant tous les marchés.

- Il faut défendre l'existence d'un environnement structurellement compétitif pour les productions de volume et à large diffusion, créatrices d'emplois en France et de possibilités fortes d'exportation.
- Il faut aussi soutenir les fabrications complexes, changeantes, stratégiques, à délai court, demandant de la recherche, de l'automatisation.

### ***Les axes de compétitivité à préserver***

Une compétitivité avérée (compte tenu de tous les coûts) dans les prototypes et préséries, mais aussi dans des domaines où la part de main d'œuvre est faible.

Une compétitivité avérée en termes de délais, de temps de mise sur le marché des produits, de participation à la conception du produit, de mise en place de nouvelles technologies accompagnant de nouveaux besoins.

Une conformité totale aux normes et obligations environnementales, sociales, fiscales, de propriété intellectuelle....

### ***Pour une solidarité grands groupes / PMI***

Le « comment produire » est aussi important que le « quoi produire » dans les innovations.

La consolidation entre les maillons de la chaîne de la valeur permet de prendre appui sur une filière de production compétitive, innovante et porteuse d'emplois.

La capacité de produire dans les meilleures conditions est un atout principal pour participer à la révolution permanente de l'électronique et du numérique.

Tous les maillons de la chaîne peuvent y contribuer, dans leurs domaines d'excellence et de compétitivité respectifs.

## INTRODUCTION

L'Europe est confrontée à de nouveaux défis :

- Ses évolutions internes (démographie vieillissante, exigences de protection sociale...)
- Les agressions externes (pression des pays à bas salaires, compétition technologique avec les pays développés et les pays émergents)
- Les contraintes environnementales mondiales (réchauffement climatique, réserves pétrolières, écologie...)

Dans ce contexte, c'est par des grands programmes à finalité sociétale et structurants pour son industrie, qu'elle pourra préserver et développer, à moyen et long terme, son niveau de vie et son économie.

### ***Les grands programmes ont tiré la croissance***

Historiquement l'innovation technologique et le développement de l'industrie ont été les plus grands moteurs de la croissance (cf la révolution industrielle du 19<sup>ème</sup> siècle, la croissance du 20<sup>ème</sup>, et celle de la Chine aujourd'hui). Ce facteur est toujours vrai, et le développement des économies modernes du XXI<sup>o</sup> siècle reposera encore sur une industrie toujours plus puissante et compétitive. Dans un monde hyper-technologique, la capacité d'innovation industrielle et de production est un facteur clé de réussite économique et de développement de l'emploi. La France et ses citoyens héritent aujourd'hui des bienfaits des grands programmes du passé : programme électronucléaire et d'énergie électrique, transports rapides Airbus et TGV, Télévision SECAM, standards GSM, etc. Ces programmes ont apporté de l'emploi en France, du développement économique et de la richesse à la Nation, de la satisfaction aux citoyens, de la productivité aux entreprises, et contribuent encore largement à notre balance commerciale.

### ***Les développements technologiques et scientifiques, source de progrès et de croissance***

Aujourd'hui encore, il y a de nombreux besoins sociétaux (santé, mobilité, accès à l'information, à l'énergie, sécurité, ...) pour lesquels il existe une forte demande de diffusion plus large, de réduction des coûts, d'augmentation des performances, d'amélioration de la qualité des services, et pour lesquels des progrès majeurs peuvent être accomplis, alors que les développements technologiques et scientifiques permettent d'entrevoir des nouvelles applications de grande utilité. Il est admis que 50% de la croissance est liée à l'innovation, et les statistiques américaines ont montré que 70% de la croissance des USA des dernières années était liée au secteur des technologies de l'information.

### ***Une vision de politique technologique et industrielle***

Reconnaître ces besoins, pour aujourd'hui et demain, en les plaçant dans une perspective scientifique, technologique et industrielle, mais aussi en tenant compte de la nouvelle donne économique liée à la mondialisation, implique une réflexion et une action à l'échelle de la nation et de ses moyens. Les possibilités de développement sont au point de rencontre entre ces besoins sociétaux et ces nouvelles technologies à venir, et, comparés aux enjeux et aux autres dépenses, les moyens financiers adaptés pour ces besoins stratégiques peuvent pour la plupart facilement être mis en œuvre à l'échelle de la nation.

### ***L'exemple américain***

Nos grands concurrents, notamment américains, sont restés mobilisés. Aux USA, s'il existe depuis longtemps une indépendance de l'industrie vis-à-vis des pouvoirs publics, les liens restent forts et le pouvoir central sait apporter des aides lourdes à l'industrie, parce qu'il dispose d'un système d'observation statistique, d'un processus d'analyse des véritables besoins futurs et d'une vision stratégique industrielle et des domaines de suprématie à conserver ou à conquérir. L'industrie y est considérée comme stratégique pour le développement et la suprématie du pays. Les budgets civils et militaires sont massivement mobilisés à son profit.

### ***Des grands programmes structurants***

Les grands programmes structurants rassemblent des projets de R&D et d'investissements dans un ensemble cohérent pour un objectif commun, dépassant ainsi dans leur résultat global très largement l'intérêt de chacun des sous-projets qui les composent. Intégrant les diverses composantes de la société, publique et privée, particuliers et entreprises, sociétés industrielles et de service, grands groupes et PME, ces grands programmes ont une forte capacité structurante pour le futur. Ces grands projets structurants de portée européenne doivent être l'opportunité de définir le rôle et la place de la France, de ses scientifiques et de son industrie.

### **Pourquoi des programmes structurants ?**

Le point fondamental qui relève d'une volonté politique est la reconnaissance d'une catégorie de programmes industriels stratégiques, qui doivent à ce titre bénéficier du soutien de l'Etat.

Ces programmes "stratégiques" doivent répondre à un certain nombre de critères, en se projetant à un horizon de 10 à 15 ans :

- **Critère régalien** : Caractère de souveraineté ou d'indépendance nationale et/ou européenne (défense, énergie).
- **Critère sociétal** : Satisfaction des grands enjeux de société sur des thèmes prioritaires : développement équilibré et durable, protection de l'environnement, santé, sécurité, emploi, culture, communication, mobilité ...
- **Critère industriel et technologique** : Contribution à la structuration de l'industrie européenne, mise en valeur de ses pôles de compétence, contribution à l'emploi qualifié. Contribution à des avancées technologiques majeures, programmes novateurs à potentiel industriel fort et faisant appel à de nouvelles technologies. Appui sur un environnement de recherche existant ou à développer pour le positionner au meilleur niveau mondial.
- **Critère économique** : Programmes dont les clients potentiels sont convaincus de la nécessité à terme, et dont les retombées économiques sont certaines mais pas immédiates. Le démarrage de tels projets, au moins pour la réalisation d'une phase prototype, a besoin d'un soutien financier et/ou réglementaire de l'Etat. Le marché ne peut pas à lui seul assurer le démarrage et la réussite durable. Obtention de résultats dans des délais accélérés par rapport aux exigences du marché (moins de trois ans). Développement induit important d'une activité de services et d'emplois par un effet de levier important (x5 à x 10) entre la production industrielle et les services induits.
- **Critère Compétition** : Ambition européenne ou mondiale de maîtriser un enjeu technologique majeur, d'être les premiers industriels et d'obtenir une taille critique nécessaire à la domination d'un marché planétaire.

### ***Etre proches des marchés***

Ces programmes structurants ont pour objectif un positionnement stratégique sur les technologies clés : il s'agit de maîtriser des briques de base stratégiques ou des technologies de rupture, et aussi et surtout d'asseoir le développement économique en le fondant sur un outil industriel capable à brève échéance de créer de la richesse et des emplois, et en le protégeant par l'innovation. La pérennité de la croissance induite par cet outil industriel sera liée aux choix des applications et des marchés des grands programmes retenus : les applications et les marchés les plus porteurs de croissance ont tous en facteur commun l'électronique et le numérique, et plus spécifiquement les technologies de l'information et des communications,.

### ***Le rôle de l'Etat***

Les modalités de soutien public sont multiples et nécessairement complémentaires, à partir des principaux leviers à la disposition de l'Etat :

- un environnement favorable au développement et à la prise de risque pour encourager le développement des initiatives
- l'intervention en phase amont (co-financement avec l'industrie de la R&D industrielle, du développement, des prototypes, des démonstrateurs en vraie grandeur...),
- dans certains cas le volet réglementaire par l'imposition de normes, de standards et de réglementations (cf. efficacité énergétique, TVHD, ...).
- la commande publique pour ses propres besoins s'insérant dans une initiative pluriannuelle.

### ***Deux phases successives***

Chaque grand programme pourrait se décliner selon deux phases successives pouvant se superposer en fonction de résultats partiels obtenus :

- Recherche (phase amont): développement des sciences et technologies de base, décliné en une association de sous-programmes cohérents et maîtrisables aux objectifs précis. A chacun des grands programmes seront associés si nécessaire un comité de normalisation et un programme de recherche en sciences humaines indispensable pour la réussite opérationnelle du projet. Les grands programmes s'appuient sur des faisabilités déjà démontrées, mais qui nécessitent encore des développements pour atteindre les objectifs de coût, dimensions, fabrication en volume, etc, avec une très forte probabilité de succès. Ils permettent également de renforcer la recherche fondamentale dans le domaine concerné pour préparer les nouvelles générations éventuelles de produits.
- Déploiement (phase aval) : ceci inclut la formation des professionnels et particuliers à l'introduction des nouvelles techniques et nouveaux services, les mesures législatives nécessaires, le support à l'investissement et des mesures fiscales éventuelles, etc. Sur les grands programmes d'investissement (Internet très haut débit, énergie, TVHD, ....) demandant un investissement initial particulièrement lourd, la BEI pourrait être également un organisme financeur partenaire clef.

Comme toujours, ces grands programmes doivent être analysés à la fois dans leur dimension temporelle (durée des projets de recherche, durée de mise en œuvre du développement), économique (adaptation des volumes de recherche à la taille des marchés) et sociétale (bénéfice pour le citoyen en tant que consommateur et/ou agent de production).

### **Les grands programmes clés de la compétitivité du XXI<sup>e</sup> siècle**

Les programmes identifiés à ce stade de notre étude adressent des préoccupations majeures de la société (communication, santé, sécurité, mobilité, culture, énergie, habitat, identité...) et intéressent une part très importante de l'industrie, mais aussi la production de biens dans son ensemble et des services en France.

Ces programmes peuvent être développés indépendamment, mais de fortes synergies peuvent apparaître : citons notamment les couplages des programmes Internet très haut débit et TVHD, ainsi que les programmes Energie et Automobile.

Chacun de ces grands programmes structurants fera appel à plusieurs domaines technologiques (par exemple : transmission d'information filaire et sans fil, mécatronique, sécurité, carte à puce...) activés par un ensemble de projets de R&D (composants semi-conducteurs, conception de systèmes électroniques, logiciels embarqués, bio-chimie, ...).

### ***L'électronique numérique, facteur commun incontournable et d'accélération***

Beaucoup de ces nouveaux grands programmes sont basés sur l'électronique numérique : il s'agit en effet de la grande révolution majeure de ces dernières années, et les perspectives technologiques claires permettent d'anticiper les applications. Les grands programmes des technologies de l'information répondent tout à fait aux critères énoncés, et se distinguent notamment par l'ampleur et la rapidité de leurs effets. Ils présentent l'avantage d'un coût minimal à cause des retours très rapides sur l'emploi et l'investissement, et d'une grande lisibilité pour le citoyen. Un seul exemple : partis de rien il y a seulement 10 ans, l'industrie et les services rattachés au téléphone mobile représentent aujourd'hui un chiffre d'affaires mondial de près de 400 Milliards \$ et 6 millions d'emplois, soit le double du transport aérien. Les avantages sont de créer une nouvelle technologie, diffusable dans le monde, source d'emplois industriels, et positionnant nos entreprises en avant, tout en apportant des services au citoyen. Par leur large diffusion, ces investissements permettraient aussi de faire travailler beaucoup de PME locales (électricité, BTP, ...). Ils sont également le pendant pour l'information des grands programmes d'équipement liés aux transports. Sur le plan technologique, ces programmes applicatifs peuvent se baser sur le programme national Nanotech 2008 de développement des technologies de base de la microélectronique et des circuits intégrés.

### **Mise en œuvre et coordination des grands programmes**

La mise en œuvre des nouveaux grands programmes est un processus complexe, bien au-delà des grands programmes du passé, pour plusieurs raisons :

- Il n'y a pas d'opérateur principal unique et monopolistique comme ont pu l'être dans le passé la SNCF pour le TGV, France Telecom pour le Minitel, EDF pour le nucléaire, etc. Les nouveaux grands programmes résultent au contraire de la convergence de besoins et d'objectifs de l'ensemble des acteurs de toute une filière technologique, à la fois compétiteurs et coopérants.
- La dimension internationale visée dépasse de loin le cadre national du passé, ce qui implique du même coup une disparité de normes et de législations complexifiant le déploiement.

- Le financement se situe dans un environnement public de plus en plus contraint, ce qui exige donc des combinaisons complexes.
- Le déploiement d'infrastructures éventuelles et des appels d'offre doit se faire dans le respect de la concurrence intra-européenne.
- La notion d'intérêt public doit être utilisée afin d'élargir le champ des actions possibles.
- .

Ainsi, les défis se situent dans des dimensions multiples qu'il faut concilier : recherche, investissement, légal, financier, droit de la concurrence. C'est pourquoi une difficulté majeure pour les grands programmes est de définir un environnement et une structure de coordination adéquate et efficace des acteurs de la filière et des pouvoirs publics des pays et de l'Union. Ces structures de coordination peuvent varier selon les projets, mais nous pensons que la faisabilité est déjà acquise, et que les initiatives récentes de la Commission Européenne (plate-formes technologiques) vont dans le même sens.

En effet il est intéressant de noter que ce type de structure complexe a déjà été mise en place dans le cadre des grands programmes Eureka notamment MEDEA et ITEA, qui coordonnent les travaux de recherche de plus de 200 entreprises et laboratoires, avec un environnement de concertation efficace et éprouvé entre acteurs de la recherche et les pouvoirs publics des différents pays financeurs (France, Allemagne, Pays-Bas, Italie, etc

En tout état de cause, chaque grand programme doit se doter d'un comité de direction incluant les acteurs de la vie sociale (citoyens et politiques nationaux et européens), les acteurs économiques (industriels), les acteurs de la recherche publique (instituts et laboratoires), assisté dans ces décisions et recommandations par des comités techniques spécialisés pour la recherche, le déploiement, la normalisation et la législation, et le financement. Des agences de coordination des grand programmes permettraient de les mettre en œuvre concrètement.

<b>A - INTERNET TRES HAUT DEBIT</b>
-------------------------------------

**L'accès à haut débit de tous les foyers et entreprises du territoire :  
un projet fédérateur pour la filière électronique et numérique et la France**

Problématique :

La France fait face à un certain nombre de défis économiques et sociaux :

- C'est d'abord l'aménagement du territoire, a fortiori dans une Europe élargie : **il faut tout faire pour éviter qu'une partie des territoires et des populations restent à l'écart de la croissance et de l'amélioration de la qualité de la vie; cela implique d'amener le haut débit dans les zones où il n'existe pas, à l'heure actuelle, de moteur économique pour un déploiement spontané.**
  
- Un autre défi majeur est le vieillissement de la population : **dans les prochaines décennies, la tranche d'âge des 25-55 ans, segment essentiel de la population active, va décliner de plus de 20 % en Europe ; pour faire face à ce problème, une augmentation de la productivité va s'avérer indispensable, ainsi que le développement d'une offre de services à cette population, notamment en matière de santé et de sécurité; or ces gains de productivité et ces nouveaux services ne seront possibles que par une utilisation massive et maîtrisée des technologies de l'information et de la communication (TICs) et en particulier du haut débit et des applications qu'il rend possibles.**
  
- Enfin, créer les conditions pour conserver une industrie des high-tech de premier plan : **dans ce contexte, il est important que la France préserve les capacités de R&D de son industrie nationale électronique et numérique. La R&D est en effet source de toute la valeur dans la filière électronique et numérique. Pour conserver une industrie nationale de l'électronique et du numérique, il faut aider au maintien de la R&D dans le pays. La valeur ajoutée dans une entreprise est créée dans un certain nombre de domaines (marketing et ventes, logistique, etc.). Dans le secteur électronique et numérique, c'est la R&D qui est à la source de tout : elle permet l'innovation et ainsi la création de nouveaux produits, leur fabrication et leur commercialisation. De ce fait, elle est aussi un vecteur d'emploi dans l'industrie. La localisation de la R&D à très haute valeur ajoutée est donc critique pour le maintien d'industries high-tech dynamiques, innovantes et compétitives dans un pays. Il est aussi important de mettre à la disposition de tous et en particulier des créateurs et utilisateurs de services innovants, une infrastructure telecom comparable en débit à ce qui se met en place ailleurs, par exemple au Japon où le réseau de fibres optiques permet déjà la connexion de plusieurs dizaines de millions d'utilisateurs à 100 Mbit/s.**

Il est possible de relever ces défis : c'est en s'y attaquant dès à présent que la France pourra être un moteur de l'Europe dans le cadre de la stratégie « Lisbonne 2010 ».

### **Enjeux fondamentaux :**

- **Réduire la « fracture numérique »** : c'est à dire la possibilité ou non de pouvoir se connecter sur le réseau Internet avec un débit suffisant. C'est une condition indispensable pour maintenir l'attractivité régionale et créer de nouveaux emplois. La concurrence n'est d'ailleurs plus entre les régions d'un même pays, ou entre les métropoles et les « provinces ». Elle se situe au plan mondial. La compétitivité au plan mondial passe par un pays dynamique, pouvant s'appuyer sur des entreprises performantes, quelle que soit leur taille et leur implantation géographique. Les entreprises et leurs sous-traitants, qui travaillent de plus en plus en flux tendus et en réseaux, risquent même de ne plus pouvoir travailler sans accès au haut débit. Lutter efficacement contre la délocalisation implique de leur donner les outils de communication les plus performants. Autre exemple : à l'avenir, des centaines de personnes collaboreront sur des projets de développement informatiques importants en réseaux (au sens réseaux d'entreprises) et pour cela, une disponibilité universelle du haut débit sera critique. Il faut mentionner aussi que les grilles de calculs et de stockage sont des applications qui auront besoin d'une infrastructure à haut débit pour fonctionner correctement (informatique répartie sur des sites géographiques différents).
- **Réformer l'administration pour réduire les coûts de fonctionnement de l'Etat** : généraliser les applications de type e-gouvernement et e-éducation et tous les services interactifs en ligne à haute valeur ajoutée, qu'ils touchent les démarches administratives, la diffusion des cultures ou la simple information locale ou nationale. En effet, il faut faire « basculer » les administrations, nationales et locales, les services publics vers une utilisation massive des nouvelles technologies, dont le haut débit constitue un point de passage obligé.

#### *L'administration électronique*

L'administration électronique qui se met en place progressivement permettra de s'affranchir des contraintes horaires et d'offrir des services nouveaux, simplifiés et optimisés. Ce serait au final de meilleures prestations pour un moindre coût et permettrait de libérer des personnels compétents pour d'autres secteurs d'activité. Les retombées de la mise en place de l'administration électronique ont été chiffrées, en terme d'économies annuelles globales, dans une province canadienne, à 0.7 % de son PIB.

#### *Dans l'enseignement*

Dans le domaine de l'éducation, chacun pourra à tout moment accéder aux meilleurs cours des meilleures universités. Des classes virtuelles, interactives avec le professeur, qui apparaîtra sur un écran haute définition, sont aujourd'hui possibles grâce à l'Internet à haut débit. Cela est particulièrement important dans le contexte de l'éducation continue : dans une société en vieillissement, il sera fondamental que chacun puisse se former pour travailler plus longtemps.

- **Réformer les services de santé et en réduire les coûts de fonctionnement** : en complément du « dossier médical numérique » qu'un médecin en tournée pourra consulter, l'accès omniprésent au réseau haut débit permettra d'obtenir en temps réel,

l'avis de spécialistes et ainsi de donner un accès équivalent à la médecine, sur l'ensemble du territoire. En permettant le suivi permanent de certaines fonctions ou paramètres biologiques (rythme cardiaque, analyse sanguine) les soins à domicile se généraliseront, améliorant considérablement la qualité de vie des convalescents tout en réduisant leur coût pour les systèmes de santé.

- **Inciter efficacement la poursuite d'activités de R&D de la filière électronique et numérique sur le territoire** : ces politiques peuvent être mises en œuvre, notamment par des mécanismes simples et directs visant à abaisser le coût des emplois à valeur ajoutée, non seulement dans la « recherche », mais aussi - et surtout - dans le « développement » (les masses d'emplois sont en effet dans le développement et non dans la recherche). Par ailleurs, il faut que la France ne présente plus de handicap par rapport aux pays les plus innovants en matière d'infrastructure télécom, et donc qu'il soit mis à la disposition du plus grand nombre, jusqu'à l'utilisateur, des réseaux de télécommunication de capacité comparable.

### **Nos propositions :**

- Atteindre une couverture (intérieure et extérieure) totale du territoire en haut débit fixe et mobile dès 2008.
- Aller vers plusieurs Mbit/s dans l'immédiat pour tous les utilisateurs privés comme publics, individuels comme entreprises, et préparer l'arrivée des débits plus élevés (« objectif 100 Mbit/s ») déjà en cours de généralisation dans certains pays.
- Se fixer pour objectifs de disposer des réseaux et des capacités de communication les plus avancés, et d'atteindre les ratios de connexion et d'usage les plus élevés.
- Créer un environnement réglementaire favorable à l'investissement en infrastructures, tant au niveau régional que jusque chez l'utilisateur.
- Encourager l'usage massif, dès à présent, d'applications utilisant de grandes capacités haut débit et pouvant avoir un impact macroéconomique réel : e-gouvernement, e-santé, e-éducation.
- Stimuler le décollage des usages du haut débit mobile.

### **Recommandations détaillées :**

#### **Encourager l'investissement en infrastructures haut débit**

- En Europe, après un démarrage qui a pris un peu de temps, le taux de pénétration du haut débit sur les réseaux fixes progresse, essentiellement grâce aux investissements des opérateurs de télécommunications dans la technologie ADSL. Il convient donc de maintenir le cap sur l'objectif d'accélération de la pénétration du haut débit, en généralisant dans l'immédiat le recours à l'ADSL, puis d'introduire le VDSL et la fibre en posant les bases d'une migration vers la fibre optique chez le client final, accompagnant le développement des usages, et notamment de la TVHD, des applications et des équilibres économiques. **Cette évolution pourraient être jalonnée par des objectifs quantifiés**

**fixés de façon volontariste : accès réel (par exemple : taux de conversion des lignes téléphoniques à l'ADSL) au haut débit grand public (500 kbit/s à 5 Mbit/s) pour 100 % des foyers fin 2005, 30 % d'accès au très haut débit (plus de 5 Mbit/s dont 25 % à 100 Mbit/s) fin 2007, 70 % d'accès à très haut débit (100 Mbit/s) fin 2010. Des objectifs semblables pourraient se décliner au niveau des communes : 70 % des 36 000 communes connectées en très hauts débits en 2010.**

- Le monde du travail a été le premier à adopter le haut débit. Les entreprises, de toutes tailles et dans tous les secteurs, adoptent aujourd'hui les services en ligne à haut débit comme mode souvent unique de communication pour certaines de leurs fonctions (achats, relations fournisseurs ou clients). Ce fut ensuite le cas des relations que chacun d'entre nous entretient avec ses proches : utilisation croissante de l'Internet à haut débit pour les communications privées et les loisirs. La « nouvelle vague » proposée par les opérateurs, c'est aujourd'hui l'arrivée de nouveaux services audiovisuels interactifs sur les réseaux haut débit (jeux en ligne et télévision sur DSL), ayant recours à des applications innovantes, qui connaissent un démarrage très prometteur. Il faut s'assurer que cette nouvelle vague ne soit pas freinée par une incertitude réglementaire.
- Dans un avenir proche, il est clair que le haut débit et ces nouveaux services vont continuer à progresser dans les zones métropolitaines. Pour que les opérateurs continuent à jouer un rôle clef d'aménagement du territoire, il est indispensable d'**avoir un cadre réglementaire clair et stable qui les encourage à investir et innover** plutôt qu'à freiner leur élan.
- Dans une optique de compétitivité européenne, il est essentiel d'**encourager une connectivité en haut débit la plus complète possible de la population française** et européenne, et notamment de couvrir les zones dont la rentabilité économique immédiate n'est pas assurée, y compris par le biais de **partenariats Privé/Public (PPP)**.

### **Prendre en compte la diversité des besoins**

- Toutes les applications de « e-gouvernement » désormais possibles n'exigent pas les mêmes contraintes en matière de réseaux : faire de la télé-médecine, par exemple, suppose des débits et un niveau de fiabilité bien supérieurs à de simples services en ligne. Il faut en effet transmettre des images médicales de haute définition, souvent sans que les techniques de compression soient autorisées (pour éviter le risque d'une perte même minime d'information). Ce sont des dizaines de mégabits/s qui sont nécessaires. Faire du télé-enseignement de qualité suppose des capacités de stockage bien particulières (cours, bibliothèques). La généralisation du e-gouvernement et de l'administration électronique imposent d'une part l'égalité d'accès de chaque citoyen et donc **la mise à disposition sur tout le territoire de points d'accès à haut débit**, d'autre part **l'équipement systématique de tous les services publics en haut débit**, et la mise « en ligne » de leurs informations et démarches, avec incitation à utiliser ces services en ligne.

### **Refléter la diversité géographique**

- **Il faut choisir la technologie adaptée à un territoire donné dans un souci « d'égalité de tous devant le haut débit ».** Le village de moins d'une dizaine d'habitants, éloigné de tout, sera relié par satellite et le signal redistribué par radio (WIFI) aux habitants et aux commerces. Les zones rurales de densité faible (autour de 50 utilisateurs) pourront faire appel aux technologies WiMAX, WiMax + DSL, fibre + DSL : on parle ici d'investissements raisonnables (2 ou 3 fois celui de l'ADSL en zone urbaine) et ce sont en particulier de bonnes solutions pour les PME. Les zones rurales de densité forte (plus de 50 utilisateurs) pourront faire appel aux technologies ADSL/VDSL + fibre, et au câble - l'ADSL restant la solution la plus compétitive en

terme de coût et de débit moyen par usagé. La périphérie d'une ville moyenne sera reliée par fibre optique permettant ainsi l'installation par les opérateurs des équipements nécessaires (DSLAM) pour un accès ADSL. Ce ne sont bien entendu que des exemples de solutions possibles.

- Pour les zones très clairsemées, compte tenu des contraintes d'investissement et de l'étendue de sa couverture territoriale, la mise en place d'un projet satellitaire ne peut pas relever de l'échelon local et même national. Il est donc nécessaire que la France encourage la Commission européenne à se pencher sur le lancement d'un projet de satellite pan-européen qui permettrait d'ici 2008 à l'ensemble des opérateurs européens d'offrir des services en touchant une population qui ne dispose d'aucun accès par des technologies alternatives. Cette solution autorisera l'accès à tous les services électroniques européens, avec néanmoins une moindre interactivité.
- Il faut donc faciliter, par l'allocation de droits d'expérimentation et des règles simples d'octroi de droits de déploiement, des technologies complémentaires prometteuses : WiFi, WiMax, Satellite, Fibres Optiques.

### **Agréger la demande**

- Relier en fibre optique un hôpital ou un lycée d'un département ne sera sans doute pas toujours rentable économiquement, mais si l'on agrège toute la demande des sites publics et que l'on répartit le coût du réseau entre les bénéficiaires, alors le résultat du calcul change. Faisons un pas de plus, et agrégeons cette demande publique avec la demande privée, exprimée par les entreprises et les particuliers. Alors, dans un grand nombre de cas, un réseau optimisé, conçu en cohérence avec les infrastructures existantes peut s'amortir plus facilement. C'est l'objectif des **PPP (Partenariats Public Privé)** qui devraient se développer dans les télécoms. En règle générale, agréger la demande c'est éviter de multiplier les coûts de génie civil qui représentent souvent l'essentiel de l'investissement de mise en place d'un réseau.

### **Etre à l'écoute des besoins des villes et des régions**

- Les villes et les pouvoirs locaux veillent à ce que leurs régions puissent tirer bénéfice de la société de l'information, car ils sont proches des citoyens et des entreprises. En outre, de larges responsabilités en matière de santé, d'éducation, de services aux citoyens leur ont été transférées; et l'on commence à découvrir combien ces nouvelles technologies vont apporter en matière de qualité de service et d'efficacité économique.
- Le génie civil représente le poste le plus important du budget d'investissement, qui permet par ailleurs une connexion DSL ou câble plus proche de la collectivité locale. Une connexion en fibre optique peut être prise en charge au niveau d'une région, voire notamment d'une commune lorsqu'elle va jusqu'aux abonnés, avec possibilité de louer cette capacité à des opérateurs télécoms en concurrence.
- Sur le plan national voire européen, des mesures réglementaires pourraient être prise pour **rendre obligatoire un pré-câblage des constructions neuves (immeubles d'habitation et bureaux) et des immeubles réhabilités permettent de faciliter le développement des services sans fil « in-door » (UMTS, WiFi, WiMax, RFID) en permettant d'allier « très hauts débits et très basse puissance ».**
- En matière de formation, un effort important pourrait être lancé au niveau des régions pour **éduquer les professions du bâtiment, les professionnels et les utilisateurs aux nouvelles technologies.**

### Aider la R&D high-tech en France

- Les récentes mesures annoncées par le ministre de l'économie et des finances (lancement de mesures fiscales ou budgétaires convergentes permettant de dynamiser tel ou tel secteur, comme la recherche, le développement et l'innovation, stratégie de lutte contre les délocalisations), vont dans le sens des objectifs fixes par la conférence de Lisbonne . Il convient néanmoins de les préciser et de les compléter.
- **Ne pas relâcher l'effort en matière d'aides directes à la recherche et éviter les lenteurs bureaucratiques :**
- Relancer le financement français des principaux projets à label européen (CELTIC, MEDEA, PIDEA, ITEA) et relancer les financements du RNRT et en simplifier les procédures d'accès aux PME. **Il s'agit en effet de moyens très efficaces, qui ont fait leurs preuves, pour maximiser les transferts et collaborations entre la recherche publique et la recherche privée.**
- Accroître les budgets de l'ANVAR et supprimer le dogme de l'avance remboursable pour les projets des PME innovantes.
- **Mettre en œuvre des systèmes incitatifs simples, adaptés et complémentaires :**
- **Les projets de « fondations pour la recherche », qui devront nécessairement se concentrer sur le financement de la recherche amont (exploratoire), n'ont un sens que complétés de crédits budgétaires qui devraient alors s'orienter sur la recherche avale (pré-compétitive), voire sur l'innovation en général. Une fondation doit être à même de compléter les financements dédiés aux télécoms et d'apporter rapidement des fonds importants pour la recherche privée.**
- **Quant au Crédit d'Impôt Recherche, il reste surtout intéressant dans un contexte économique favorable et pour les PME. Son assiette pourrait cependant s'élargir en intégrant en plus de la recherche la notion d'innovation au sens large qui est la réelle source de croissance.**
- Lancer sans tarder une politique d'abaissement des coûts de R&D, **avec des mécanismes simples et automatiques :** l'entreprise et l'activité qualifiées seraient exonérées de cotisations patronales de sécurité sociale (hors retraite), pour les chercheurs, développeurs, les techniciens, les gestionnaires de projet de recherche-développement, **ou encore les juristes chargés de la protection industrielle et des accords de technologie liés au projet et les personnels chargés de tests pré-concurrentiels. L'exonération porterait sur les cotisations sociales.**

### Le haut débit est aussi mobile

- Le haut débit devient mobile. La montée en puissance de la 3G s'accélère. Les réseaux sont déployés dans de nombreux pays. Les problèmes techniques initiaux sont en cours de résolution. Au fur et à mesure que les terminaux deviennent disponibles en grandes quantités, les opérateurs se préparent à lancer les services. La disponibilité du haut débit mobile va à son tour aider le marché à se développer, alors même que nous assistons à une tendance de services "portables" disponibles sur les réseaux fixes et mobiles. Quelques recommandations :
  - Les pouvoirs publics devraient **encourager la recherche , l'expérimentation et la standardisation des questions d'interopérabilité et de sécurité** (« m-payments », signatures électroniques, IMEIs, vol des terminaux).
  - Dans le domaine du contenu : **créer un « guichet unique » pour les questions de droits d'auteur, avoir une approche mesurée de la régulation des nouveaux services (« m-payments »), encourager l'usage des « DRM » (systèmes de protection et gestion des droits).**

- En matière de spectre des fréquences : **mettre à disposition des fréquences nécessaires pour les applications WiMAX (e.g. 3.5GHz).**

### ***Préparer la « nouvelle vague » du très haut débit basé sur la fibre optique***

- La mise en place du réseau de fibre optique est déjà réalisée au niveau national, et elle est bien avancée au niveau régional. Mais l'étape ultime, qui consiste à aller jusqu'à l'abonné, constitue une opération de longue haleine, sauf à multiplier des câbles aériens, ce qui est incompatible avec les exigences visuelles des habitants, ou à faire en urgence des travaux massifs d'enfouissement coûteux et perturbant la circulation. C'est dire qu'il faut profiter de toutes les opérations d'ouvertures, pour d'autres motifs, de la voirie. Ainsi le Japon, qui a commencé en 2000 et a pratiqué une politique assez agressive de câbles aériens, pourrait à ce jour connecter la moitié de sa population. En France, où la mise en place de ces fibres débute à peine, on risque de devoir s'équiper dans la précipitation lorsque seront dépassés les stades les plus avancés d'utilisation des paires de câble cuivre. Il faut aller de l'avant dès maintenant, même si ce n'est que dans quelques années que le besoin de très haut débit apparaîtra de façon criante.
- Pour cela, il faut **encourager la constitution de projets pilotes** épaulés par les opérateurs et les collectivités pour que le pays puisse enchaîner sans rupture le déploiement du haut et celui du très haut débit qui apportera des réponses aux besoins croissants de consommation de contenu et de services en ligne (TV haute définition, multiples TV au foyer, téléenseignement et télé médecine sur grand écran à haute définition,...), et ne pas laisser se créer un retard par rapport à des pays (Japon, Corée, Asie en général) qui fondent toute une politique industrielle et un avenir pour leurs sociétés sur la disponibilité de cette offre très haut débit.

### **Acteurs économiques impactés et à mobiliser**

Le programme « très haut débit pour tous » aura un impact très large sur de nombreux secteurs industriels puisqu'il devrait mobiliser tout un ensemble d'acteurs actifs tant dans l'électronique, que dans le logiciel, les services et même l'industrie du bâtiment et du génie civil.

Les principales parties prenantes seraient :

- les fabricants de semi-conducteurs, de composants optiques, de fibres optiques
- les systémiers de transmission et d'accès filaire ou hertzien
- les systémiers du secteur des satellites
- les industries du génie civil et du bâtiment (pose de fibres, équipement d'immeubles, ...)
- les opérateurs de services de communication sur câbles, réseaux filaires (cuivre ou fibre) et hertziens
- les collectivités locales
- l'industrie des logiciels éducatifs, ludiques ou professionnels

- les producteurs, diffuseurs et éditeurs de contenu
- les intégrateurs de réseaux et de solutions.

### **Résultats macro-économiques attendus**

Le projet « haut et très haut débit pour tous » générera un impact macro-économique direct très important sur l'industrie :

- investissements en équipements d'infrastructure et d'extrémité : 3 Milliards d'€/an
- travaux et services (installations) associés : 2 à 3 Milliards d'€/an
- logiciels et contenus : 1 à 2 Milliards d'€/an

soit au total : 6 à 8 Milliards d'€/an pendant 5 ans, ou l'équivalent de 80.000 à 100.000 emplois pendant 5 ans.

Les revenus de services supplémentaires chez les opérateurs seraient, sur les 5 ans, de l'ordre de 100 à 200 Milliards d'€, générant à leur tour une activité économique et de l'emploi supplémentaires.

Ce programme aura aussi un impact très significatif sur le maintien et le développement de la R&D. Le seul projet français pourrait justifier la création et le maintien de 4.000 emplois de R&D dont le financement (600 M€/an) pourrait être assuré par :

- des aides publiques directes sur projet (20 à 30 M€/an)
- des allègements de charges (50 à 60 M€/an)
- l'effort des industriels (500 M€/an).

### **Conclusion**

**Les nouvelles technologies de l'information et de la communication, et plus particulièrement celles liées au haut débit, constituent un catalyseur puissant de la croissance.**

**L'action des autorités publiques pour déclencher un tel programme est essentielle, notamment dans les domaines suivants :**

- **Etablir un cadre réglementaire favorable :**
  - \* pour l'expérimentation et le déploiement du très haut débit en utilisant l'ensemble des technologies complémentaires, et l'ensemble des nouveaux services ainsi rendus possibles
  - \* **pour l'équipement systématique d'infrastructures publiques et des bâtiments privés**
  - \* **pour l'émergence de standards européens**
- **Mobiliser la commande publique :**

\* civile, tant au niveau national qu'à celui des collectivités pour aller vers l'« e-gouvernement » et l'« e-administration »

\* défense et sécurité, pour accélérer et sécuriser la disponibilité des hautes technologies nécessaires en Europe

- Soutenir financièrement l'effort de Recherche et de Développement pour ce programme, soutien direct et indirect pouvant être estimé à 70 à 90 M€/an supplémentaires, pour l'achèvement et l'accélération des développements technologiques nécessaires

- **Afficher clairement l'objectif du « haut et très haut débit pour tous ».**

**La mise en oeuvre de nos recommandations, dans le cadre d'un plan fédérateur, représente pour l'économie française, son tissu de PME, l'industrie nationale des télécommunications - opérateurs et fournisseurs – et la filière électronique et numérique dans son ensemble, des perspectives de croissance, et ouvre aussi de nouveaux horizons aux industries du logiciel, des applications et des contenus.**

<b>B - TELEVISION HAUTE DEFINITION</b>
--

**La Télévision Haute Définition pour tous :**  
**La chaîne électronique de l'image, voie d'innovation, de croissance et de services**

**Un contexte international et technologique rapidement changeant après 40 ans de grande stabilité**

La résolution et la qualité d'image de la télévision n'ont pas fondamentalement évolué au cours des 40 dernières années en Europe, depuis que la télévision couleur a été introduite. Seule la qualité du son a été améliorée avec la stéréo analogique, puis la stéréo numérique et bientôt le standard 5.1 numérique.

Entre-temps, les Etats-Unis, le Japon, l'Australie ont lancé la télévision haute définition en diffusion terrestre. D'autres pays vont introduire à court-moyen terme la télévision numérique haute définition terrestre : la Chine pour les jeux olympiques de 2008, la Corée, .. Bien entendu, la télévision haute définition (TVHD) sera aussi disponible sur les autres supports : câble, satellite. Cette offre dope la création de contenu en format haute définition (HD).

Tous ces développements passés n'ont été rendus possibles que par une contribution majeure de la technologie et de la recherche et développement européennes pour développer et mettre en œuvre le standard de compression MPEG2, permettant la transmission numérique.

Pour de nombreuses raisons, le projet français de télévision numérique terrestre a pris plusieurs années de retard par rapport à son calendrier initial. Cela conduit la France à ne considérer que seulement maintenant le lancement de la télévision numérique terrestre en définition standard et avec, a priori, le standard de compression numérique MPEG2, quand certains pays sont déjà en train de considérer l'arrêt de la diffusion analogique (Etats-Unis, Royaume-Uni) pour délivrer davantage de services avancés et HD, ou d'autres de lancer directement la TVHD gratuite avec de nouveaux standards de compression (Chine).

Simultanément, les écrans plats de grande taille et de résolution HD, qui matérialisent l'apport de la TVHD, sont en rapide développement et connaissent une forte décroissance de leur prix les rendant progressivement abordable. L'intérêt des consommateurs pour ces produits croît à un rythme très soutenu. Cette tendance va s'amplifier dans les 3 années à venir pour amener rapidement ces téléviseurs à des niveaux de prix proches de ceux des téléviseurs actuels de salon, les démocratisant ainsi.

### **Les ruptures technologiques rendent possible la Télévision Haute Définition pour tous**

Le cycle technologique est d'une dizaine d'années. Le standard MPEG2 est maintenant en fin d'évolution et a atteint ses capacités maximales de compression, tandis qu'un nouveau standard de compression a été développé, MPEG4 part 10 /H264. Ce nouveau standard crée une rupture technologique en divisant le débit nécessaire à la transmission des images animées par au moins un facteur 2. Ce standard dispose d'une capacité d'évolution qui permettra une amélioration ultérieure importante et rapide de ses performances de gain de compression. Les ensembles de circuits intégrés et les produits (encodeurs et décodeurs) mettant en œuvre ce standard avec de la HD seront disponibles commercialement mi 2005.

Ce standard permet de rendre la TVHD abordable d'un point de vue technique et économique à une large échelle et, considérant la disponibilité limitée de spectre, en permettant la diffusion tant terrestre que satellite et câble de nombreux programmes HD, tout en étant compatible avec les exigences d'un marché de masse.

Conjointement avec la démocratisation des téléviseurs HD, la TVHD devient accessible à tous.

### **Besoins et intérêts sociétaux : « La qualité et le contenu que je veux, où je veux, quand je veux »**

La TVHD est une amélioration majeure de la qualité d'image, mais aussi en premier lieu une rupture majeure en matière de consommation et d'expérience télévisuelle pour le téléspectateur en apportant au consommateur :

- Une bien meilleure résolution d'image avec 1,3 millions de pixels contre 300.000 pixels avec la définition standard. L'image devient vivante et fournit au téléspectateur une « présence » jamais vécue auparavant ;
- Une qualité du son totalement nouvelle avec la HiFi, les multicanaux, permettant la réception de plusieurs langues ;
- Un traitement local de l'image beaucoup plus aisé offrant de nouvelles possibilités (stockage, modifications, multi-affichage, zones sensibles, interactivité...)
- Une compatibilité avec Internet liée à la résolution similaire aux écrans d'ordinateurs personnels. Les contenus d'Internet deviennent disponibles à une nouvelle catégorie de population qui considère le PC comme trop complexe à utiliser et à maintenir. La TVHD permet de combler une partie du fossé numérique.
- L'ouverture de nouveaux services grâce aux possibilités d'interactivité.

De plus, de nouveaux services sont rendus possibles par les gains de bande passante et de spectre générés par l'utilisation de MPEG4 : par exemple la réception des programmes télévisuels sur des terminaux mobiles (avec le standard de transmission DVB-H combiné avec le standard de compression MPEG4/ H264). Cela permet d'accéder au contenu diffusé partout et à n'importe quel moment à la discrétion de l'utilisateur. Des tests de cette nature sont en cours au Japon, en Corée, en Allemagne, en Finlande.

Conjointement avec l'accès large bande, l'introduction des écrans HD au domicile permet la fourniture de nouveaux services familiaux tels que la visio-téléphonie.

En tout état de cause, le contenu HD sera bientôt disponible auprès des foyers à travers l'émergence des standards et la commercialisation des contenus DVD haute définition. De tels contenus seront d'abord disponibles sur les micro-ordinateurs, puis sur les téléviseurs via les nouveaux lecteurs de DVD haute définition. Dès lors que le téléspectateur aura expérimenté la qualité de telles images et du son associé ainsi que la « présence des personnages », le consommateur « exigera » la même qualité de la part des diffuseurs tant « gratuits » que « payants ». Les contenus les plus sensibles à l'amélioration apportée par le format HD sont les films, le sport, les shows et les documentaires, que l'on retrouve tant sur des chaînes généralistes que des chaînes payantes.

L'introduction de la HD va être inéluctablement poussée au sein du foyer. La télévision doit être partie prenante à cette évolution pour servir les besoins et les exigences des utilisateurs.

**La TVHD est accessible par toutes les parties prenantes, du producteur de contenu au consommateur de base. Elle doit l'être pour tous les spectateurs.**

Les consommateurs avec des récepteurs analogiques historiques et un décodeur HD bénéficient aussi de la transmission et du contenu HD, avec une amélioration de la qualité de l'image sur leurs écrans. Les écrans de résolution standard tirent également avantage du format HD des contenus, bien que d'une manière plus limitée comparée à un écran HD et en fonction de sa dimension.

Le prix TTC d'un décodeur HD MPEG4 de base devrait être de l'ordre de 160€ fin 2005, à comparer à 100€ pour un décodeur numérique de définition standard en MPEG2.

Le prix grand public des écrans et des téléviseurs HD décroît très rapidement. Des téléviseurs HD à tube cathodique sont d'ores et déjà disponibles à moins de 900 € aux Etats-Unis. Le prix des écrans plats basés sur les technologies telles que LCD, plasma et micro-miroirs (avec la technologie Digital Light Processing<sup>TM</sup>) baissent de 20 à 25 % tous les ans. Le prix d'un téléviseur HD plasma de 105 cm HD devrait être de l'ordre de 2000€ en 2007. Les DLP<sup>TM</sup> 125cm devraient être à un prix inférieur.

Comparée à la définition standard, la production de contenu HD devrait être plus onéreuse de moins de 20% au démarrage. Les principaux diffuseurs et producteurs ont d'ores et déjà décidé de produire les grands événements culturels et sportifs en HD, pour d'une part répondre aux besoins de servir une clientèle voulant recevoir de la HD dans plusieurs parties du monde, et d'autre part pour se constituer un fonds de production en HD. Cette tendance va s'accélérer avec le projet chinois de TVHD. Des contenus HD attractifs vont être largement disponibles et le consommateur européen doit être en mesure de bénéficier de cette révolution.

**Enjeux industriels**

La TVHD est maintenant possible grâce aux progrès effectués par l'électronique, les écrans, les algorithmes de compression et les technologies de communication, à un prix compatible avec une diffusion de masse.

La France et l'Europe ont les compétences technologiques et industrielles pour maîtriser le développement et la mise en œuvre de MPEG4/ H264 pour la TVHD et concernant la capture

d'image, son traitement, l'émission, la réception et la visualisation, de même que les systèmes relatifs à la protection du contenu, la gestion de l'interactivité et la réception mobile.

Les enjeux clés pour cette future génération sont le développement de systèmes, de logiciels et d'ensembles de circuits intégrés pour l'encodage et le décodage, la modulation, la transmission qui seront utilisés dans tous les types d'écrans et des récepteurs HD : téléviseur, décodeur/ récepteur pour diffusion hertzienne, satellitaire, câble, ADSL et pour l'émission (diffuseur, éditeur). Les performances de l'encodage sont cruciales pour la performance de la compression et l'optimisation de l'utilisation de la bande passante.

Le lancement et le déploiement d'un tel projet TVHD MPEG4 en Europe pourrait permettre à l'industrie européenne de disposer d'un avantage distinctif à l'égard de la concurrence mondiale et atteindre un leadership mondial dans l'industrie de la chaîne vidéo et de la diffusion.

Le lancement de la TVHD MPEG4 pourrait être effectué dès mi 2005, mettant la France et l'Europe à la pointe de la TVHD terrestre, satellitaire, câble et ADSL.

### **Enjeux réglementaires**

Les autorités réglementaires, et les autorités de régulation, le CSA et l'ART, doivent se synchroniser pour définir et autoriser le plus rapidement possible l'accès à ces nouvelles techniques. Faute de quoi, les formats de la télévision future seront structurés par les contenus hors ligne ou disponibles via Internet pour lesquels l'industrie informatique en général tente d'imposer sa vision à partir de son approche technologique et de standardisation.

Il est essentiel que la TVHD puisse se déployer dans le cadre de standards ouverts et que ce cadre soit maintenu.

De manière similaire à ce qui fut fait pour l'ADSL en permettant réglementairement la diffusion de contenus audiovisuels, il est essentiel que les formats de diffusion HD et l'utilisation du standard de compression MPEG4/H264 soient autorisés dans chacun des projets de diffusion en France, et ce dès la télévision numérique terrestre, de manière à laisser la dynamique du marché s'exprimer librement entre les différents supports et permettre l'émergence d'une offre HD.

### **Enjeux culturels**

La traduction au format TVHD du patrimoine cinématographique français est un facteur important de préservation de qualité des films et de la culture française. Un retard dans la conversion HD de la chaîne vidéo française aurait une incidence, en l'absence d'incitation, sur la conversion numérique de l'industrie cinématographique française, alors que les industries cinématographiques concurrentes ont déjà largement engagé cette mutation, dégageant des facteurs de productivité additionnels (coût, rapidité, diffusion). Les producteurs auraient alors le dilemme de servir soit le marché français en se coupant de l'export, soit l'export en n'ayant pas de synergie avec le marché domestique : « produire une fois, diffuser partout ! »

## **Le programme Télévision Haute Définition pour tous**

### **Contenu de R&D**

De nombreuses évolutions et enjeux techniques sont à couvrir au sein d'un programme de R&D autour de la chaîne vidéo :

- Achèvement du développement d'ensembles de circuits intégrés de codage et décodage et de systèmes de broadcasting MPEG4 /H264 pour fournir des équipements (encodeurs, décodeurs, équipement de transmission, infrastructure de canal de retour,... )
- Traitement de l'image (codage et décodage) et simulation temps réel
- Amélioration continue des performances de MPEG4
- Evolution des futurs algorithmes et standards de compression, de modulation (DVB-S2) et de transmission et développement des ensembles de circuits intégrés adéquats pour améliorer la fourniture de contenu HD (bande passante) sur les réseaux terrestres, satellitaires, câblés et ADSL avec une voie de retour à des fins d'interactivité et d'accès simultané à Internet ;
- Systèmes et dispositifs de capture d'image à usage grand public et professionnel
- Standards de services interactifs
- Protection des contenus et des copies
- Plate-forme d'expérimentation
- Et en tant que projet complémentaire, les écrans de réception mobile.

### **Aspects réglementaires**

- Autoriser dès 2005 l'utilisation du standard de compression MPEG4 part 10 /H264 pour la diffusion de contenu sur l'ensemble des supports (hertzien, câble, satellite, ADSL).

Dans cette perspective, les processus de standardisation suivant doivent être accélérés :

- Standardisation des décodeurs de réception gratuite MPEG4 HD (entrées et sorties) ;
- Standardisation du format de définition HD (capture et transmission : 720 lignes progressif ou 1080 lignes entrelacé ou progressif - fréquence) ;
- Standardisation d'un logo "compatibilité HD" pour les récepteurs pour aider les consommateurs à identifier les produits HD et clarifier le marché ;
- Standardisation des systèmes de protection de contenu et de copie pour offrir un service sans interruption à tous les acteurs de la chaîne vidéo et permettre au consommateur une utilisation de l'ensemble de ses appareils ;
- Standardisation du contenu pour mobile.

Les systèmes et les solutions existent pour la plupart des sujets, majoritairement fondés sur l'expérience MPEG2 acquise, mais les décisions sont à prendre.

### **Domaines d'activités et acteurs industriels à mobiliser**

Les parties prenantes sont :

- Les diffuseurs et éditeurs de contenu
- Les producteurs de contenu
- Les opérateurs hertziens, du câble, du satellite et de l'ADSL

- Les intégrateurs de systèmes de la chaîne vidéo (de la caméra au récepteur)
- Les fabricants de semi-conducteurs
- Les fournisseurs de sécurité et de protection du contenu

### **Résultats macroéconomiques et coût du projet**

Un tel projet TVHD stimulerait particulièrement d'une part les ventes de récepteurs et d'écrans HD qui sont fabriqués en France et Europe et qui maintiendraient une activité industrielle dans ce domaine, et d'autre part les ventes d'équipements professionnels. Il soutiendrait la R&D, fondamentale dans ce secteur.

En France, le marché additionnel grand public d'un déploiement de la TVHD serait supérieur à 24 milliards d'Euros sur 8 ans, pour l'achat de nouveaux équipements et la mise à niveau des anciens (nécessaires dans une certaine mesure dans tous les cas en raison de la transition numérique). Le marché industriel correspondant est de l'ordre de 13 milliards d'Euros.

L'impact industriel et économique direct d'une introduction grand public de la TVHD représente 1,6 milliards d'Euros par an, c'est à dire 16.000 emplois, dans la mesure où la plupart de ces produits seraient fabriqués en France car disposant d'un contenu plus élevé en valeur ajoutée et utilisant des technologies plus localisées. L'emploi dans les services serait accru de 20.000 emplois. Les compétences de R&D seraient tout autant stimulées avec l'acquisition d'un clair leadership.

Un déploiement européen de la TVHD porterait sur un marché grand public additionnel de l'ordre de 140 milliards d'Euros sur l'équivalent de 8 ans (compte tenu du décalage national inhérent des projets), correspondant à un marché industriel de l'ordre de 76 milliards d'Euros.

Le marché européen d'un déploiement de la HD chez les éditeurs, diffuseurs et opérateurs serait supérieur à 9 milliards d'Euros sur 8 ans, avec une expertise principalement localisée en France, proche du principal marché. Pour la France, le marché peut être évalué à 900 millions d'Euros sur 8 ans.

La télévision mobile et l'accès aux services génèreraient des recettes additionnelles pour les diffuseurs et les opérateurs mobiles, stimulant le marché publicitaire sur différents segments de marché.

L'industrie cinématographique et audiovisuelle profitera des synergies pour accomplir sa mutation numérique tout en bénéficiant d'une compétitivité accrue tant sur le marché domestique qu'à l'export avec la possibilité accrue de s'adapter à tous les formats.

Le coût du programme de R&D associé est de l'ordre de 100 à 150 millions d'Euros par an sur les 4 prochaines années en France.

### **Conclusion**

Trois volets relevant des autorités publiques sont essentiels à court terme à la réussite de ce projet, lui-même clé pour l'efficacité et la compétitivité de la chaîne industrielle et de services de l'image :

1. ouvrir le cadre réglementaire dès 2004 pour l'ensemble des supports terrestre, satellitaire, câble, ADSL, en autorisant l'utilisation de nouveaux standards de compression MPEG4 et de diffusion DVB-H (spécifique au terrestre) pour permettre et lancer la dynamique d'une offre HD et de réception mobile effectives et économiquement opérationnelle
2. maintenir un cadre de standard ouvert pour la mise en œuvre de la TVHD et de la réception mobile
3. soutenir financièrement l'effort de R&D, soutien pouvant être estimé de 35 à 50 millions d'euros par an en France, pour l'achèvement des développements technologiques en cours, l'accélération des futures améliorations, le développement des interfaces, le développement des mesures de protection des contenus et leur standardisation.

**C - L'AUTOMOBILE INTELLIGENTE ET SECURISEE :**  
**La contribution de l'électronique**

*La voiture deviendra de plus en plus un dispositif de mobilité permettant une transition spatiale compatible avec le maintien d'une activité économique ou sociale. La sécurité est un incontournable qui doit accompagner cette évolution. Un véhicule automobile sûr, doté d'une assistance à la conduite et au guidage performante, le tout dans une relation homme-machine adaptée, c'est sur ce plan que l'électronique embarquée peut jouer un rôle déterminant en matière de sécurité.*

L'Agenda Stratégique à 2020 de l'ERTRAC (European Road Transport Advisory Council, qui rassemble tous les grands acteurs européens de l'automobile) est encore plus ambitieux : il affiche un objectif ambitieux à zéro morts et peu de blessés graves. Sa vision repose sur une assistance au conducteur qui reste maître à bord, plutôt que sur un véhicule auto-conduit.

***1 - L'électronique, vecteur de la sécurité routière***

Les technologies électroniques représentent un des vecteurs déterminants pour l'amélioration de la sécurité routière. La pénétration des équipements électroniques de sécurité dans l'automobile, même si elle reste un phénomène à impact lent vis-à-vis du parc roulant, a vu sa vitesse augmenter dans ces dernières années:

- ABS : 91% des véhicules neufs en Europe équipés 23 ans après l'invention.
- Airbag : 99% après 17 ans.
- ESP : déjà 38% après 5 ans.

Autre exemple : le marché de la navigation en Europe est en croissance exponentielle depuis 1997. Il y aura en 2007 plus de 15 millions de systèmes de navigation en service, avec un coût moyen divisé par 4 en dix ans.

***2 - Transformation des contraintes autour de la fonction automobile***

L'automobile se situe aujourd'hui et durablement face à une évolution fondamentale des usages et des comportements qui mettent sa fonction principale - la mobilité - sous un champ de contraintes de plus en plus large et complexe:

- 1 La consommation d'énergie doit baisser drastiquement.
- 2 La perception de liberté pour le déplacement est de plus en plus entamée à la fois par des contraintes nouvelles par rapport à d'autres libertés (ex : consommation d'alcool), ou nécessités (ex : consommation de médicaments à caractère hypnotique).
- 3 Le conducteur doit prêter une attention permanente à son comportement pour gérer le conflit entre les possibilités de sa machine et les nécessités sociales (contrôle de vitesse, appropriation de la route....) :
- 4 La perception des risques (autres conducteurs, état et qualité de la route, vitesse excessive...) et leurs conséquences diverses (accidents et leurs coûts sociaux - estimés à 160 milliards € par la Commission Européenne, privation du permis de conduire et amendes...) est accrue.

- 5 L'usage de la voiture nécessite des compromis avec les nouveaux usages ou désirs des citoyens modernes (besoin d'information et de loisirs, programmes de travail chargés et accélérés des professionnels...).
- 6 La piétonisation des centres-ville rend difficile la coexistence avec l'automobile.
- 7 Le conducteur requiert une optimisation de ses trajets pour des raisons de consommation et de coût.
- 8 La population vieillissante ne dispose plus nécessairement des capacités physiques indispensables à une conduite sécurisée.
- 9 L'extension et la dispersion des agglomérations engendrent un besoin de mobilité pour toutes les tranches et catégories de population.

### ***3 - Un grand projet d'électronique automobile : intérêt sociétal***

- 1 La réduction du nombre d'accidents, morts et blessés sur route.
- 2 Les économies d'énergie : optimisation des trajets, optimisation de la consommation d'essence.
- 3 La réduction de la pollution, et de ses conséquences sanitaires.
- 4 La qualité de vie des particuliers : autonomie maximale, loisirs et communication...
- 5 Confort et agrément dans la mobilité réalisée par l'automobile

### ***4 - Programme technique***

Le programme technique doit être élaboré dans une perspective pluriannuelle, où les développements intermédiaires s'intégreront progressivement dans la solution finale : développement des éléments de navigation et trajectographie, développement des senseurs et capteurs, intégration des automatismes d'aide à la conduite, interfaces entre le véhicule et la route et ses équipements divers etc.... Une grande part des développements intermédiaires doit porter sur les interfaces homme-machine adaptés aux équipements projetés : ergonomie et sécurité liées à leur utilisation, maîtrise et responsabilité, ... Ces développements doivent aussi intégrer les autres préoccupations sociétales : gestion d'énergie améliorée, pollution réduite, etc.

Les innovations destinées à la sécurité routière porteront sur les quatre mondes du véhicule, qui resteront dans un premier temps distincts. L'étude et la mise en oeuvre de leurs interactions font partie intégrante du programme technique:

- 1 La base roulante: groupe moto-propulseur + châssis/liaison au sol
- 2 L'habitacle
- 3 La communication
- 4 Les infrastructures routières.

#### **4.1 - Base roulante**

- 1 Progrès de base dans le groupe moto-propulseur rendu plus performant
- 2 Hybridation de la fonction traction par ajout de moteur électrique et électronique de puissance associée
- 3 Contrôle global de la fonction châssis pour optimisation des performances en tenue de route, directibilité, freinage...
- 4 Passage aux commandes découplées ( X by Wire): remplacement des liens

mécaniques par des capteurs/ actionneurs électriques/électroniques (direction, freinage...).

- 5 Stockage de l'énergie : nouvelles technologies de batteries, ex: lithium/ion

#### 4.2 - Habitacle

Un grand champ d'innovations est à investiguer: elles touchent principalement les domaines de la sécurité et de la qualité de vie à bord du véhicule. Ces domaines portent sur:

- le confort statique et dynamique
- la qualité acoustique de l'habitacle (silence, sonorisation,...)
- les prestations de vision (éclairage, détection, ...)
- la sécurité passive (dispositifs de retenues, de protection, ...)
- la restitution d'informations ( visuelles, sonores, tactiles...)
- les systèmes liés aux loisirs destinés aux passagers.

#### 4.3 - Communication

La sécurité intégrée porte sur l'automobile prise comme un élément unitaire dans une infrastructure de mobilité complexe. Elle doit prendre en compte les aspects positionnement absolu et relatifs vis-à-vis du flux, des données de trafic et de l'infrastructure proche. La roadmap technique actuelle combine les différentes étapes de trois domaines de recherche :

##### 1 L'information :

- o Etape 1 : navigation, guidage, trafic info (GPS, GALILEO)
- o Etape 2 : communication nomade (UMTS), télésurveillance, télédiagnostic - Appel d'urgence (projet E-merge) à partir de la détection d'un évènement (déclenchement de l'airbag, éclatement d'un pneu)
- o Etape 3 : Equipements embarqués d'assistance à la conduite (radars de proximité, anti-collision, mouchards, péages virtuels...) - Communication véhicule / infrastructures (projet AIDA)
- o Etape 4 : Communication véhicule / véhicule (projet IVHM : inter-vehicle hazard warning)

##### 2 Le contrôle latéral :

- o Etape 1 : Suivi de lignes (vidéo détection)
- o Etape 2 : Prédiction de trajectoires (communication véhicule / infrastructure)

##### 3 Le contrôle longitudinal :

- o Etape 1 : Radar longue portée (régulation de vitesse - projet ACC/LAVIA)
- o Etape 2 : Radar courte portée (projet UDC pour environnement urbain)
- o Etape 3 : Détection d'obstacles.

Remarque: les trois domaines (base roulante, habitacle et communication) ont en commun une exigence d'intégration "mécatronique" élevée. Les conditions d'embarquement dans le véhicule de systèmes mécaniques électronisés (contraintes de volume et de poids, tenue à l'environnement physique) et les performances de service (robustesse, maintenance, diagnostic et réparabilité) nécessitent un renforcement de cette approche "mécatronique" en conception-système mais aussi dans les phases d'industrialisation. Elle doit être accompagnée d'une réflexion en profondeur sur les évolutions des compétences, expertises et métiers à mettre en oeuvre.

#### 4.4 - Infrastructures routières

Le véhicule disposera des moyens de définition et de réalisation de son trajet, par communication avec les infrastructures.

Le projet en phase finale suppose un lien de communication permanent entre le véhicule et son environnement mobile (les autres véhicules) et immobile (infrastructures).

Les infrastructures communicantes (et leurs moyens de calcul) assureront la fourniture d'informations pertinentes et fiables au conducteur pour qu'il assume sa tâche de conduite à sécurité optimale.

Les étapes intermédiaires sont :

- β Eclairage, signalisation, optimisation du trafic
- β Bornes d'appel, réseaux de communication
- β Contrôle d'accès, péage et télépéage, surveillance radar.

#### ***Impact industriel***

Le développement de ces nouvelles capacités paraissant indispensable à moyen et long terme, les pays qui seront positionnés les premiers sur le créneau de l'électronique automobile disposeront d'avantages économiques compétitifs ainsi que d'une industrie avancée susceptible d'exportations. La France peut et doit jouer un rôle majeur et en tirer le bénéfice industriel :

- 1 Renforcement de l'industrie française dans un de ses domaines d'excellence (elle a des champions : Renault, PSA, VALEO...)
- 2 Pervasion de l'électronique qui assure la croissance régulière du marché
- 3 Création d'une véritable filière de compétences et d'expertise en "mécatronique automobile"
- 4 Maîtrise de hautes technologies
- 5 Possibilités de production / sous-traitance en France et en Europe
- 6 Fort effet diffusant des investissements industriels (sous-traitance, distribution...)
- 7 Partenariats européens.

**D - SECURITE DU TERRITOIRE****RESUME**

**Objectif sociétal :** Amener la France au niveau de l'Europe du Nord en cinq ans

**Ambition du projet pour l'Europe :** Placer l'Europe au top niveau mondial en sécurité des personnes, des biens, sécurité de l'Etat et des frontières, protection contre le terrorisme.

**Domaines concernés (segments de marchés):**

- Aéronautique
- Automobile
- Militaire (radars, équipements électroniques embarqués)
- Sécurité des accès (physiques et logiques)
- Sécurité des systèmes d'information
- Sécurité des communications
- Sécurisation de l'identité (passeport, carte d'identité, ...)
- Protection des données privées
- Sécurité des paiements

**Décideurs / réglementeurs :** Ministère de l'Intérieur, Ministère des armées, Ministère de la Santé, Gendarmerie, Police, Armée, Douane, Protection civile, Collectivités locales, ...

**Utilisateurs / clients :** idem + entreprises, banques...

**Technologies concernées :**

- Réseaux de communication sécurisés
- Terminaux d'infrastructure, bornes, lecteurs
- Carte à puce
- Badges pour l'identification des véhicules ou des colis
- Localisation : GPS et Galiléo
- PMR (Professionnal Mobile Radio)
- Télésurveillance : Caméras, radars, ...
- Télémédecine

**Programmes de R&D existants :** Oppidum, 6PCRD, clusters EUREKA

**Intérêt pour la filière :**

Définition de nouveaux produits : composants, cartes, sous-systèmes.  
Nouvelles technologies, nouveaux savoir-faire  
Standardisation de produits et procédés

**Intérêt pour l'Europe :**

Créations d'emploi : Recherche, pôles de compétences de R&D, sites de production, installation et maintenance, services, ...

## **SECURITE : Intérêt et objectifs**

---

Depuis les événements du 11 septembre, la sécurité est devenu un enjeu national aux USA. La guerre contre le terrorisme a été déclarée par le Président Bush et des mesures sans précédent de prévention contre les attentats sont prises aux USA : Contrôle des bagages de soute et identification des voyageurs pour le transport aérien, mesures de surveillance renforcées, etc...

En Europe la Commission européenne a déjà lancé des programmes de recherches dans le but d'accroître la sécurité dans les transports comme le programme SAFEE pour le transport aérien.

Les récents attentats de Madrid justifient que la France et l'Europe soutiennent leur industrie électronique en consacrant des moyens plus importants pour la R&D sur la sécurité, en facilitant l'émergence de nouveaux produits sécuritaires et en favorisant leur usage.

Les dépenses totales du « Homeland Security » américain ont atteint 29 Milliards € en 2002 et 38 Milliards € en 2003 (Frontières 11 Milliards €, Infrastructures critiques 5.4 Milliards €, attaques biologiques 6 Milliards €, Aviation 5 Milliards €)

L'ensemble des mesures prescrites aux USA s'échelonnent à trois niveaux :

- dissuader les attaques par la multiplication des mesures préventives destinées à renforcer la sécurité physique et informatique des cibles.
- prévenir l'acte ou limiter les dégâts.
- répliquer lorsque l'identité des assaillants est connue, et ce autant pour punir les coupables que pour dissuader la répétition d'actes similaires dans l'avenir.

### **Intérêt sociétal :**

**La sécurité** engendre le sentiment de sécurité. Confiance et tranquillité d'esprit résultent de la pensée qu'il n'y a pas de danger à redouter. Le climat d'insécurité a toujours été et sera toujours un frein à la croissance économique.

Assurer la sécurité des citoyens, leur domicile, les lieux de travail, les lieux publics, les transports, est un objectif primordial dans toute démocratie car c'est une condition de la stabilité du système démocratique lui-même.

En Europe la demande sociale de sécurité est forte. Le vieillissement de la population accroît le sentiment d'insécurité par la fragilité des personnes âgées. Pour la population active, le sentiment d'insécurité dans les transports accroît le stress journalier et contribue à réduire les échanges.

Nous devons mobiliser toutes les ressources de la technologie moderne pour redonner confiance à nos concitoyens. A terme, c'est une paralysie de l'économie ou au moins une baisse de l'efficacité économique qui est la cible des terroristes.

L'effort pour lutter contre le terrorisme doit être comparé à un effort de guerre comme celui que nous avons consenti pendant la période de guerre froide. Mais avec une nuance d'importance, le bouclier américain ne protégera pas l'Europe !

### **Objectif sociétal :**

Ambition pour la France : atteindre le niveau de l'Europe du Nord en cinq ans

Ambition pour l'Europe : Placer l'Europe au top niveau mondial en sécurité des personnes, des biens, sécurité de l'État et des frontières, protection contre le terrorisme.

### **Intérêt technologique :**

La France dispose de capacité en R&D (INRIA, CNRS , ..) et industrielles (Thales, EADS, Sagem, Gemplus, Axalto, Oberthur...) au plus haut niveau mondial dans le domaine de l'intégration des systèmes et des technologies de la sécurité, de la biométrie et des cartes à puces.

Le développement du téléphone cellulaire, la miniaturisation des capteurs électroniques, l'accroissement des capacités de traitement des données sont autant de technologies disponibles que nous pouvons mobiliser pour imaginer des produits et des services satisfaisant nos besoins sécuritaires.

### **Acceptation par la population :**

La sécurité est très souvent vécue dans nos sociétés démocratiques comme une atteinte aux libertés individuelles. Il faut donc faire accepter par la population les technologies utilisées et parmi celles-ci la biométrie, la vidéosurveillance et les contrôles.

Plusieurs méthodes devront être développées par les pouvoirs publics et les industriels pour faire accepter la biométrie. Elles devront être accompagnées d'un effort de convivialité par une reconnaissance de la personne et par l'apport de fonctionnalités attrayantes:

- Éducation dès l'école maternelle, les enfants utilisent cette technologie pour rentrer dans l'école, en sortir, déjeuner à la cantine, et les parents ou leurs représentants s'identifieront pour aller chercher les enfants.
- Introduction dans des biens de consommation, de confort ou des jeux : téléphone portable, ordinateur, voiture, domotique, jeux vidéo
- Développer les services « cardless » à la banque, au supermarché, dans les transports, pour l'accès Internet, ...

La même approche ne peut pas être prise pour faire accepter les technologies de surveillance et de contrôle, il faudra probablement recourir à la persuasion et à la réglementation en démontrant l'apport de ces technologies à la sérénité des populations et en minimisant la gêne occasionnée. Là encore, l'électronique et l'informatique peuvent contribuer largement à cette tâche.

### **Aspect réglementaire :**

Cependant, le marché national ne soutient pas suffisamment les développements possibles de ces technologies à cause des faibles budgets qui ont été jusqu'alors consacrés par les pouvoirs publics et par une législation contraignante. L'objectif est d'augmenter la sécurité tout en évitant de nuire à la liberté de chacun, l'informatique et la biométrie devraient y parvenir. Le politique doit assouplir la législation afin de favoriser le développement des technologies de la sécurité électronique et informatique.

## **SECURITE : Propositions**

Lancer un grand programme français et Européen pour le développement des technologies visant à améliorer la sécurité des citoyens. « Sécurité » peut être pris ici au sens large, depuis les accidents de santé jusqu'à la protection contre le terrorisme en passant par les accidents corporels, les effractions et les usurpations de droits.

Ce programme à caractère dual, civil et militaire, serait financé conjointement par le Ministère de l'Intérieur, le Ministère de la Défense, le Ministère de la Santé et la Commission Européenne. Il viserait le développement de solutions contribuant à la sécurité des biens et des personnes par :

- **Protection de sites et d'infrastructures**
  - Infrastructures Publiques, bâtiments, voirie, ponts, tunnels, axes de transport, etc
  - Grandes installations (Production d'énergie, Hôpitaux, Réservoirs d'eau potable, Radio et Télévision)
  - Sites dangereux (Chimie, nucléaire,...)
  - Ports, Gares, Aéroports, métro
  - Sécurisation des biens et des moyens de transaction (Banques, distributeurs de billets)
- **Protection de réseau de Répartition et de Distribution d'électricité, d'eau, de téléphone, d'argent, etc...)**
- **Information et sécurité des systèmes d'information**
- **Surveillance du littoral et des frontières** (Ports et Littoral, frontières, lutte contre l'immigration illégale)
- **Protection des moyens de transport** (Transport de terre, Transport de mer, Transport aérien)
  - le suivi du voyageur et de ses bagages depuis l'enregistrement jusqu'à l'embarquement dans les transports inter cités
  - la surveillance des transports urbains
- **Protection de population et police / forces d'urgence**
  - Protection de la population contre les agressions et les accidents.
  - Application de la loi (incluant LTLW et arme à feu intelligente)
  - Vérification d'armement / désarmement. Lutte contre la prolifération
  - Trafic illicite (drogues, armes, munitions, explosifs)
  - Transport légal de marchandises critiques dangereuses

Pour réaliser des solutions efficaces, de nombreuses technologies doivent être mise en œuvre

- **Technologies des Détecteurs**
  - alerte des secours et localisation par téléphone cellulaire
  - technologies de détecteurs avancées
  - détection et la neutralisation des objets dangereux cachés
  - analyse et détection des menaces : explosifs, gaz toxiques, maladies infectieuses, (RF, Laser, IR,UV, NRBC, acoustique, etc.)
  - Intégration de détecteurs
- **Technologies des Communications**
  - Communication sécurisée
  - Interopérabilité
  - Techniques d'alerte de la population

- **Technologies de l'information**
  - Information et données
  - Guerre de l'information (EW/IW, IFF, Brouillage Antibrouillage, Cyber Sécurité, Crypto, etc.)
  - Réseaux de l'information et architectures
- **Simulation**
  - Techniques de simulation d'équipement
  - Techniques de simulation de scénario et de décision
- **Technologies de Matériels**
  - Nouveaux matériels ( protection de site, protection NRBC,...)
  - Technologie optronique
  - Matériels énergiques et technologie de plasma (Pyro technologies, Techniques de détection d'explosifs)
- **Comportement humain, Biométrie**
  - Identification biométrique des individus
  - Développement des moyens d'identification électroniques : e-carte d'identité et e-passport
  - Analyse du comportement humain et modélisation, identification et surveillance des individus et des groupes suspects
  - Facteurs humains
  - Biométrie
- **Technologie Radar**

A coté de ce programme sécuritaire, les pouvoirs publics et les industriels s'entendront sur une action incitative en faveur de l'utilisation des moyens biométriques dans la vie courante, transactions « cardless », utilisation de la biométrie dès le plus jeune age. Les industriels de leur coté proposeront des applications de confort ou ludiques exploitant ces mêmes technologies pour faciliter leur acceptation par la population.

### **Enveloppe Budgétaire :**

L'importance de l'enjeu est tel qu'un effort de R&D publique et industrielle comparable en proportion du PIB à celui consenti pour construire la force de dissuasion française de 1958 à 1980 et le soutien à l'industrie correspondant serait une réponse proportionnée au problème.

Le niveau de dépenses par les USA pour le « Homeland Security » est on le rappelle d'environ 40 Milliards € en 2003. Un niveau comparable de dépense sera nécessaire pour l'Europe, la contribution de la France devra se situer aux environs de 8 milliards €.

### **Organisation industrielle :**

Le programme structurant pour la sécurité en Europe doit être mis en place de façon à apporter des solutions en s'appuyant sur les savoirs faire européens et en suscitant les R&D nécessaires.

<b>E - IDENTITE NUMERIQUE</b>
-------------------------------

### **L'identité numérique et les infrastructures associées**

L'usage de plus en plus fréquent de l'identité numérique permettant aux citoyens de s'identifier sur les réseaux est nécessaire au déploiement de services sécurisés, personnalisés publics ou privés. L'objectif de ce projet est la réalisation d'une infrastructure standardisée et inter-opérable incluant des cartes à puces, des terminaux fixes et mobiles, des bornes publiques, des équipements de sécurité des réseaux permettant cet usage.

#### **Définition du besoin:**

Le passage de l'identité physique à l'identité numérique s'impose de plus en plus dans tous les milieux à cause du développement des TIC et en particulier de l'Internet.

L'extension de l'Internet aux réseaux domestiques et mobiles, la multiplication des formes et modes de connexion aux services en ligne privés ou publics, le développement des usages transactionnels de l'Internet qui rend nécessaire **l'identification, l'authentification et la signature par des moyens numériques**, la nécessité pour un individu de décliner son « identité » de multiples façons en fonction de l'interlocuteur virtuel ou réel choisi, font qu'il est urgent de mettre à la disposition des usagers des outils leur permettant d'assurer en toute sécurité et simplicité les fonctions ci-dessus.

Certains travaux qui concernent directement le législateur, le sociologue et l'économiste progressent en France et en Europe par le truchement de directives sur la signature électronique, la protection de la vie privée, des forums de réflexions,...

Cela dit, **l'urgence des besoins fait qu'il est critique de pouvoir répondre aujourd'hui par une infrastructure adaptée aux règles actuelles, capable d'évoluer et pouvant servir elles-mêmes à faire progresser le cadre réglementaire utile ou nécessaire.**

C'est cette infrastructure adaptée aux besoins des administrations qui permettra le développement des services publics en ligne, une meilleure efficacité des rapports entre l'administration et les citoyens et surtout la définition des conditions garantissant la sécurité et la protection de la vie privée des personnes dans l'ensemble des besoins nécessitant l'usage d'une identité numérique.

#### **Objectif sociétal:**

Le développement des infrastructures d'usage de l'identité numérique peut avoir un impact très large et sur de nombreux aspects de la vie quotidienne. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- **Développer le sentiment de citoyenneté Européenne en facilitant la vie de chacun dans le contexte national et Européen par l'usage de moyens et de procédures communes.**
- Permettre à tous les citoyens et en particulier aux handicapés un accès commode, convivial et sûr à l'ensemble des services fournis au niveau local, régional, national et européen

- Faciliter la mobilité en Europe en autorisant l'accès à un service quelconque depuis n'importe quelle ville d'Europe.
- Faciliter la couverture (médicale et financière) des soins en tout point de l'Europe avec des conditions équivalentes au pays d'origine (usage de cartes de santé).
- Développer l'usage de la signature électronique dans la sphère publique et privée (B to B).
- Améliorer la sécurité intérieure de la communauté par l'amélioration du contrôle aux frontières et la sécurité routière (permis de conduire, carte de maintenance automobile,...)

### **Ambition du projet pour l'Europe:**

**Promouvoir l'image de l'Europe au plus haut niveau mondial dans l'adoption de technologies efficaces d'accès à l'Internet et aux réseaux, pour la sécurité des personnes et la protection des données personnelles, pour la sécurité des Etats membres.** Les grands pays développés (USA , Japon) et même les pays en voie de développement rapide (Chine, Inde, ...) ont déjà lancé des programmes dans le domaine de l'identification numérique dont certains sont très ambitieux d'un point de vue technologique (Japon) ou en terme de taille de déploiement (Chine)

Permettre aux sociétés Françaises et Européennes dont certaines sont leader dans les produits et solutions concernées: fabricants de circuits intégrés, cartes à puce, terminaux, équipements de sécurité, réseaux sécurisés, ..... de conforter leur place dans le monde en faisant référence à des réalisations concrètes de grande ampleur en Europe.

Compléter et valider sur le terrain les standards et les règles correspondants à l'utilisation des identités numériques dans l'environnement européen. Permettre la concrétisation des travaux de spécification abordés par les initiatives e-Europe.

### **Domaines concernés (segments de marchés):**

Tous les secteurs d'activité utilisant les TIC sont concernés. Le secteur privé a déjà largement anticipé le besoin résultant de l'utilisation des réseaux et de l'Internet même si certains progrès liés à la confiance et à la sécurité des transactions restent à faire. Parmi les infrastructures et les solutions existantes on peut citer les applications suivantes :

- Transactions financières: paiement, consultation de comptes,..
- Utilisation des téléphones portables pour des achats, les accès aux services en ligne.
- Contrôle des accès physiques liés aux moyens de transport publics et aux locaux d'entreprises
- Contrôle des accès logiques aux réseaux d'entreprises, aux équipements informatiques

On constate aujourd'hui que les développements initiés par le secteur privé dans les différents marchés donnent lieu à un foisonnement d'infrastructures plus ou moins cohérentes et nécessitant de nouveaux outils pour permettre leur utilisation par un même individu.

Toutefois, grâce à ces travaux les composantes des solutions de traitement de l'identité numérique (normes, produits...) ont largement progressé et il incombe aujourd'hui aux Etats

et à la Commission Européenne de jouer un rôle déterminant dans le déploiement d'infrastructures inter-opérables et mutualisées pour leurs besoins.

En effet le développement de l'Administration Electronique qui impose l'utilisation de l'identité numérique sous de multiples formes a été reconnu prioritaire et ses progrès sont activement suivis au sein de la Communauté Européenne pour l'ensemble des pays membres. Malgré ce suivi et les efforts déjà entrepris en terme de directives (Directive sur la signature électronique) et de standards (eSIGN), on constate un démarrage plutôt lent et surtout divergent de certains programmes. Si l'on prend l'exemple des cartes d'identité en cours de déploiement dans certains pays de la communauté (Finlande, Italie, Espagne, Belgique...), on constate une grande divergence des spécifications et une difficulté certaine à dépasser le stade du projet pilote. Sur ce sujet précis, l'axe franco-allemand représente une opportunité considérable pour permettre le déploiement d'une infrastructure inter-opérable sachant qu'à ce jour aucun des deux pays n'a déployé de programme sur ce sujet.

Une volonté politique forte et le déblocage de financements en relation avec l'enjeu sont indispensables pour permettre à la France et à l'Europe d'affirmer la prédominance de leurs avancées technologiques et de leur industrie dans ce domaine.

Si l'on considère les utilisations potentielles d'une identité numérique dans le domaine de l'administration électronique, on peut citer les exemples suivants qui concernent le domaine de la carte à puce en tant qu'outil d'identification et d'authentification:

- Le permis de conduire à puce
- Le Passeport et Visa à puce : ce projet est particulièrement urgent compte tenu de la pression des autorités américaines pour l'utilisation d'une puce sans contact dans le passeport
- Projet européen de carte santé (le domaine de la santé est une priorité dans e-Europe 2005) : la notion de carte de santé Européenne.
- La carte grise à puce sans contact (intégrant les opérations de maintenance des véhicules par exemple)
- La carte d'identité.

#### **Décideurs / réglementeurs :**

##### Au niveau français :

Ministère de l'Intérieur, Ministère des Affaires Etrangères, Ministère de la Santé, ADAE, DCSSI, CNIL, DIGITIP, CGTI, tout ministère concerné par l'administration électronique, administrations régionales et locales, AFNOR

##### Au niveau européen :

Commission Européenne: initiative e-EUROPE, Parlement Européen, Groupes de travail du Parlement, organismes de standardisation, EESSI, CEN,...

#### **Utilisateurs/clients :**

Administrations et ministères, citoyens

#### **Technologies concernées**

Semi-conducteur

Logiciels embarqués

Nouvelles technologies de packaging

Technologies de cryptage et procédures de communication sécurisées

## Standards

### **Programmes de R&D existants :**

Oppidum, 6ème PCRD, clusters EUREKA: MEDEA , PIDEA

### **Intérêt pour la filière et; impact économique et industriel :**

Les infrastructures techniques autorisant l'usage de l'identité numérique comportent de multiples composantes matérielles et logicielles et leur mise en œuvre constitue un atout industriel de premier plan pour la compétitivité économique des sociétés qui y participent.

Parmi celles-ci, les industriels de la filière électronique et numérique représentent une part importante dans des domaines tels que:

- les circuits intégrés,
- les cartes à puce,
- les terminaux privés (fixe, portable) ou publics (bornes publiques), les lecteurs, la télévision interactive
- les réseaux et les équipements associés

Toutes les fournisseurs de ces industries (composants passifs, connecteurs, sous traitants, ..) sont bien sûr également concernés.

L'industrie française de la carte contrôle 60 % de la production mondiale et celle des terminaux de paiement environ 35 %. Au niveau européen ces chiffres sont de 80 % et 45 % respectivement. L'industrie européenne du semi-conducteur est également leader mondial dans ces domaines. Ce leadership est menacé.

L'amélioration de la compétitivité des entreprises à l'exportation résultera des gains de productivité induits par le volume des équipements commercialisés sur le marché européen, et de la référence possible faite dans les appels d'offre étrangers à l'expérience acquise dans les réalisations européennes

Ces projets bénéficieront en priorité aux sociétés Européennes d'ores et déjà actives dans ces domaines. Il en résultera des créations d'emploi, le développement des pôles de compétences de R&D, la validation sur le terrain des solutions proposées

### Intérêt économique et gains potentiels

Le développement de cette infrastructure se traduira également par des gains importants au sein de la sphère publique en permettant

- Une meilleure efficacité des services en place et une réduction des ressources publiques nécessaires à l'exécution de tâches souvent peu valorisantes
- Une optimisation de la dépense publique par la rationalisation des équipements nécessaires et leur standardisation dans le sens des grandes tendances de l'industrie (afin d'éviter une prolifération de systèmes propriétaires coûteux en maintenance , non compatibles)
- Une économie substantielle sur la fraude et le vol d'identité responsable de pertes sensibles dans les secteurs tels que la protection sociale.

<b>F - DOMOTIQUE ET EFFICACITE ENERGETIQUE : Mieux vivre aujourd'hui sans compromettre demain</b>
---

Répondant à des enjeux majeurs de notre société, le programme HOMES (Habitat Optimisé, Maîtrise de l'Energie & Sécurité) ambitionne de transformer en une opportunité de développement et de mieux vivre ce qui constitue aujourd'hui un défi voire un risque pour nos économies : la consommation énergétique.

### **Problématique**

Si l'on regarde de façon globale la problématique de l'énergie, notamment en France, et malgré d'importants efforts d'économies et de politique énergétique par certains côtés exemplaire, on constate plusieurs évolutions qui ne sont pas compatibles avec le développement durable d'une part, ni avec la richesse et le bien-être des citoyens français d'autre part :

- la consommation énergétique continue à augmenter (la production d'EDF augmente de 2.5%/an, progression du parc automobile, etc.) ;
- la facture pétrolière ne peut qu'augmenter sur le long terme à cause des nouveaux pays industrialisés qui achètent des voitures (ex : la Chine), alors que les réserves diminuent et que les experts reconnaissent le bas niveau de prix du pétrole depuis 20 ans ; il faut se rappeler qu'en 1974 les prix du pétrole ont brusquement été multipliés par 2 puis encore par 2 en 1978.
- le réchauffement de la planète se produit particulièrement à cause des émissions des gaz à effets de serre, notamment le CO<sub>2</sub>.

Les masses financières en jeu sont considérables (le pétrole est le premier poste de déficit de la France, soit environ 23 Milliards d'Euros/an), d'autant plus que l'énergie a un impact final sur la qualité de vie du citoyen et sur la compétitivité des entreprises et donc l'emploi. Le livre blanc sur les énergies produit en novembre 2003 par le Ministère de l'Industrie propose des objectifs de consommation et de production des énergies dans une optique de développement à long terme (20 ans), ainsi que plusieurs axes d'améliorations portant notamment sur les économies d'énergie par des mécanismes législatifs, financiers et de communication (certificats d'échanges, législation, etc).

**L'introduction volontariste de l'électronique dans les bâtiments - la domotique - sera un vecteur d'amélioration de masse de l'efficacité énergétique, indispensable à la protection de l'environnement et d'amélioration du bien être.** Ceci nécessite à la fois des progrès technologiques et des mesures pour faciliter l'amorçage de ce marché, avec un vocation de positionner la France et l'Europe de façon compétitive au niveau mondial.

## Enjeux fondamentaux

Une telle politique dans le bâtiment aura des effets positifs sur des défis importants pour la société, aux plans individuels et collectifs, répondant ainsi à des enjeux de plusieurs natures.

**Politique et sociétal** : Augmenter le bien-être et réduire la dépense énergétique en contribuant à l'éducation du public sur les moyens d'une préparation collective contre l'effet de serre. L'installation de systèmes domotiques et des nouvelles technologies associées conduira indirectement à introduire des solutions d'automatisation dans l'habitat, contribuant ainsi à la baisse des agressions et vols ou des risques domestiques.

**Impact économique** : Développer une industrie européenne à forte valeur ajoutée pour servir des marchés mondiaux, créatrice de richesse et d'emplois en Europe. Réduction des conséquences économiques négatives actuelles (coût de l'insécurité, consommation d'énergie excessive, importations...)

**Impact industriel et technologique** : rendre l'industrie plus innovante en suscitant un marché en Europe à forte valeur ajoutée pour ces technologies. De multiples technologies de la filière électronique et numérique sont concernées (micro et nanotechnologies, capteurs, câblage, communication, nouveaux matériaux, services à valeur ajoutée, technologies d'électronique de puissance pour la micro-génération, la co-génération domestique, ...).

## Propositions

Le développement de ce marché nécessite de fixer quelques objectifs ambitieux qui stimulent la demande, justifient les investissements technologiques, ainsi que de définir un cadre réglementaire et fiscal incitatif.

**Fixer des objectifs d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments**, à la fois dans le tertiaire et dans le résidentiel (chauffage, climatisation, éclairage, ...) ; cette approche de la performance énergétique intrinsèque vient en complément de la réduction de la consommation par l'usage (de même qu'en automobile, les deux leviers de réduction de la vitesse et d'amélioration du rendement ont permis de réduire la consommation). Une telle efficacité sera améliorée par des choix d'architecture du bâtiment, par l'instauration de bilans énergétiques obligatoires lors des transactions majeures, par la mise en place de systèmes de régulation ainsi que par la généralisation du contrôle domotique (éclairage par exemple).

**Programmes incitatifs et exemplaires** pour les bâtiments publics (tertiaires et résidentiels) et les collectivités locales pour mettre en œuvre des solutions d'amélioration de l'efficacité énergétique : éclairage public, ...

**Incitations fiscales**, à la construction ou à la revente pour favoriser la rénovation, favoriser la microgénération résidentielle, ....

**Développer l'information favorisant l'éducation** du public et des responsables: bilan énergétique, systèmes de mesure de la consommation destinés au grand public (la visibilité du coût étant la meilleure incitation au changement de comportement).

**Promouvoir les investissements R&D** dans plusieurs secteurs industriels, via des programmes de recherche européens ciblés, accessibles largement aux PME et PMI du secteur.

### **Recherche et Innovation**

Les investissements en R&D sont indispensables pour réaliser les progrès significatifs en électronique de puissance, en technologies de stockage et de gestion d'énergie, en production décentralisée, en énergies nouvelles, en protection et contrôle des réseaux, qui donneront les moyens de la maîtrise de la consommation énergétique future.

- Techniques de fabrication en volume/bas coût pour l'éolien et pour la micro co-génération
- Interconnexion des sources d'énergie électrique (exemple batteries / réseau / photovoltaïque) : ces interconnexions doivent être performantes, sûres (ni surtensions, ni sous-tensions)
- Technologies photovoltaïques
- Gestion d'énergie dans les batteries
- Logiciels de gestion d'énergie
- Equipements électroniques de contrôle, dans le tableau électrique, au mur, en ambiance, intégrés aux équipements de chauffage et d'éclairage, régulateurs
- Equipements électroniques fixes de détection, capteurs, caméras vidéos, portiers
- Capteurs portatifs pour la personne âgée, solution de communication personnelle
- Réseaux de communication : dédiés, Ethernet, Internet, sans fil, Courants Porteurs
- Amélioration de la simplicité d'utilisation (ergonomie, IHM, ...)
- Accès à distance
- Logiciels embarqués et logiciels de gestion de service de proximité
- Composants capteurs, ASIC, connecteurs spécifiques.

De tels développements et innovations auront un impact direct sur de multiples secteurs d'activité industrielle :

#### Gestion et économie d'énergie

- Régulation fixe, régulation variable
- Interaction entre la détection de présence et la régulation de chauffage
- Optimisation des climatisations (dont le coût énergétique est en très forte croissance)
- Interaction entre la détection de présence et l'éclairage
- Nouveaux matériaux à comportement optimisé ou à comportement électriquement modifié
- Veille électrique à basse consommation énergétique

#### Sécurité en habitat collectif et pavillonnaire:

- Alarmes sans fil
- Reliés aux réseaux de communication
- Surveillance
- Vidéo-surveillance
- Portier d'accès
- Réduction risques incendie d'origine électrique

#### Contrôle domotique:

- Optimisation de l'éclairage, nouvelles solutions à faible consommation (éclairage à LED)
- Optimisation du chauffage, nouvelles électroniques de régulation

- Qualité de l'air (ventilation, contrôle par capteurs tel que CO<sub>2</sub>, humidité, ...), diffusion de l'information (pollution ozone, alertes climatiques, ...)
- Contrôle de volets roulants
- Mesure de la consommation énergie

#### Contrôle à distance

- Communication dans la maison
- Intégration aux réseaux Internet large bande
- Réseaux Ethernet dans la maison
- Réseaux ou contrôle commande simplifié sans fil
- Accès Internet pour tous (CPL)

#### Nouvelles stratégies de génération d'énergie

- Eolienne
- Panneaux photovoltaïques, micro-génération et co-génération en habitat
- Batterie et condensateurs
- Couplage électrique de sources multiples en habitat

### **Estimations de coûts et impacts économiques (ordres de grandeur)**

Avec des dépenses en énergie de l'ordre de 35 Milliards d'Euros par an, si on considère un taux de R&D de 5%, on obtient un chiffre de 1.5 Milliard d'euros par an à consacrer à la R&D, à répartir selon les différents axes. En affectant 60% à la recherche sur le nucléaire, soit 900 MEuros (ce qui est le cas actuel), il reste 600 Millions d'Euros par an à affecter à divers projets liés à l'énergie. Le cumul des budgets de recherche de l'ADEME (14 M€), du CNRS (12 M€) et du réseau Pile à Combustible (7.6 M€) atteint environ 35 Millions d'Euros pour la recherche en énergies complémentaires au nucléaire, soit seulement 6% du montant nécessaire.

Il faudrait affecter environ la moitié de ces développements à des projets de recherche fondamentale gérés en collaboration étroite entre la recherche publique et l'industrie.

Si les résultats attendus sont de permettre de réduire les importations de pétrole et gaz à 2002 de 30%, l'impact économique direct une économie d'importations serait de 7 Milliards d'euros par an. Ceci représenterait 70 000 emplois directs et 120000 emplois indirects et induits.

De plus le développement d'une industrie de production d'énergie est une source d'exportation de biens (ex : éoliennes, panneaux solaires, systèmes de gestion d'énergie, ...), et pourrait encore plus développer l'emploi en France.

<b>G - TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR LA SANTE</b>
--

Le secteur santé n'a pas encore pleinement intégré les possibilités offertes par les nouveaux outils permettant de transmettre l'information et, de façon plus générale, les signaux électriques. Les applications potentielles sont considérables sur une activité (la santé) qui représentera en 2010, 12 à 14% de notre PIB.

Le champ de manœuvre est immense pour la filière électronique, d'autant que la santé est un bien fortement connoté « culturel » qui constitue une barrière d'entrée efficace face à des produits issus d'économies structurellement plus compétitives.

Aujourd'hui, seuls deux secteurs en ont en bénéficié :

- i) L'imagerie médicale qui rend notre corps de plus en plus transparent
- ii) La miniaturisation des instruments qui autorise de pratiquer des thérapeutiques moins invasives (abord par coelio-chirurgie qui dispense des larges ouvertures chirurgicales, thérapeutiques endo-luminales utilisant des portes d'entrée naturelles ou se laissant guider par le système vasculaire).

S'agissant du futur on répète, depuis des décennies, le même discours peu crédible annonçant pour demain les organes artificiels, les navettes endo-corporelles, la génomique (en dehors du champ du médicament où elle constitue un outil efficace), la télérobotique à distance, la thérapie génique, l'imagerie en téra-octets.... Il faut savoir que le cœur artificiel n'existe pas, le pancréas artificiel n'est qu'une pompe modérément intelligente et peu biocompatible, et que la thérapie génique n'a encore guéri personne. Toutes ces applications sont aujourd'hui du domaine du domaine « people », ou dénuées de tout intérêt pratique à court/moyen terme. Et économiquement insupportables, au sens propre. A cela s'ajoute que, au sein d'une société qui vénère le principe de précaution comme le « veau d'or », et à l'instar de l'industrie pharmaceutique qui le pratique au quotidien, le chemin de la validation - préalable à toute implémentation clinique qui marque l'ouverture du marché-produit - demande à lui seul une décennie.

La médecine n'est ni un art ni une science. C'est un exercice d'artisan, sur mesure. Elle est difficile à industrialiser, profondément fétichiste et conservatrice, peu sensible aux mouvements technologiques qui l'entourent. Les transferts de technologie y sont lents et se heurtent à une pratique qui reste individualiste.

**Pourtant, la technologie existante (ou en développement) va transformer, dès demain c'est à dire dès 2004, tout l'exercice médical.**

**Quels fruits peut-on espérer, à l'horizon 2010 du rapprochement de sciences humaines et de la filière électronique ?**

Réponse : une révolution dans la façon de dispenser les soins.

Par un double mécanisme :

- La réunion sur un support portable ou dématérialisé, accessible, autant que de besoin, en tout temps et en tout lieu des informations longitudinales concernant d'*alpha* à *omega* chaque individu. Le marché intérieur est de 60 millions d'unités, à multiplier

par le nombre d'années d'espérance de vie et par une moyenne de 3 accès par an. C'est tout l'enjeu du dossier médical électronique.

- La création *ex nihilo* d'une interface de communication entre patient et offreurs de soins. A ce titre, la téléphonie mobile et internet répondront, avec des outils de grande consommation, à la majorité des besoins. A l'inverse, pour les patients dits chroniques, des « bornes » interactives, dédiées, sont indispensables.

Le projet proposé « **technologies de l'information pour la santé** » s'insère dans une perspective à 2020.

### **Intérêt sociétal**

Les traitements médicaux sont en forte croissance pour plusieurs raisons :

- Identification de nouvelles maladies
- Développement des moyens d'observation
- Découverte de nouveaux principes de soins
- Allongement de la durée de vie, qui conduit à plus de traitements successifs par citoyen

L'impact final sur la vie économique est considérable, et justifie un intérêt tout particulier de la part du parlement en France : création récente de l'Office parlementaire d'évaluation des politiques de santé (24 décembre 2002), et lancement en 2003 par l'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Techniques (OPECST) de deux études de faisabilité ("Les télécommunications à haut débit et l'Internet au service du système de santé", "Nanosciences et progrès médical »).

Les technologies nouvelles permettant le développement des techniques de santé sont principalement les sciences issues de la physique (technologies de l'information et technologies dérivées, par exemple : échographies, biopuces, ...) et les sciences naturelles (biotechnologies, génétique ou directement corrélées : chimie et médicaments).

Le projet ici présenté est concerné par la partie sciences physiques : ce secteur a déjà complètement bouleversé la santé, par exemple dans les capteurs (échographie, RMN, rayons X, endoscopie, monitorings divers, mesure de caryotype,...) dans la compréhension (informatique et logiciels de traitements de données et d'imageries) et dans les soins (ex : stimulateur cardiaque, rééducation et prothèses, etc.).

Ces axes de développement doivent être poursuivis (ex : imagerie en teraHertz, imagerie embarquée dans le corps, ...) et de nouveaux axes peuvent être développés, prenant en compte les nouvelles possibilités techniques liées aux progrès notamment des télécommunications (télémesure, télédiagnostic, ...). D'autre part la génomique a énormément profité des moyens de calcul informatiques, et de nouveaux systèmes de soins individuels basés sur des systèmes d'interprétation de données multi-variées pourraient permettre ouvrir de nouveaux champs, ce qui exige le développement de logiciels spécifiques. L'utilisation optimale de médicaments et la mise à jour instantanée des bases de données et des incompatibilités pourraient aussi bénéficier des avancées en informatique et

télécommunications. La réalisation de nouvelles prothèses (auditives, visuelles, motrices) pourrait également être envisagée dans ce cadre.

Les raisons de réaliser ce projet sont que les technologies de l'information sont globalement des industries de très fort volume très standardisées, avec des rythmes d'évolution très rapide (1-2 ans). Au contraire les technologies de la santé ont des volumes réduits (dispersion des pathologies) et des grandes constantes de temps (10-20 ans) qui sont contradictoires avec les impératifs des grands industriels des TIC. L'apport national permettrait à ces industriels de mettre en place et supporter des programmes à long terme. Le retour pour la communauté nationale se ferait d'une part par les retombées dans le domaine de la santé, et d'autre part par la production industrielle générée par des exportations de produits à la technologie avancée.

Ce type de programme conviendrait bien à une association entre des PME qui se concentreraient sur des marchés de niche et un savoir-faire spécifique dans des pathologies précises, des laboratoires et universités compétentes dans le domaine médical, et des grands industriels fournisseurs de technologies de base.

### **Faisabilité technique**

Les résultats attendus pour ce projet sont de plusieurs ordres :

- Nouveaux dispositifs de mesure (ou amélioration des existants)
- Technologies de télémédecine
- Prothèses intelligentes
- Etc...
- Méthodes de diagnostic associées et soins associées...

>> projet à élaborer sur ~1 an.

### **Estimations de coûts et impacts économiques (ordres de grandeur)**

Notons le paradoxe qu'il faut investir en R&D pour des nouveaux appareils et produits pour diminuer en final le coût du système de santé : il s'agit en fait de limiter la croissance excessive actuelle et de rechercher systématiquement des hausses de productivité et qualité des soins sans inflation excessive des dépenses. La technologie a jusqu'à maintenant grandement augmenté les coûts du système de santé : la R&D génère des dépenses futures ! Mais elle peut générer aussi des économies, et c'est le sens de ce projet : elle peut simplifier les consultations, les rendre plus efficaces, éviter des déplacements, etc. Il faut ensuite réfléchir également à l'évolution dans le futur de la répartition des dépenses de santé actuelle (5% des prestataires génèrent 50 % des dépenses) : cette proportion pourra-t-elle évoluer compte tenu de l'évolution médicale et de la démographie ?

L'ordre de grandeur du déploiement pour un tel projet serait d'environ 50 Milliards d'euros (50 euros/an par personne, soit 3 Milliards d'Euros par an) sur 17 ans. Ce budget se compare aux 160 Milliards d'Euros annuel actuel de dépenses de santé (soit 2% pour la R&D), en croissance de moyenne de 4.7% par an depuis 15 ans et un budget annuel par tête de 2600 Euros. Le budget de l'INSERM 2002 est de 570 MEuros, dont 270 MEuros de salaires et de 300 MEuros de dépenses de fonctionnement et investissement. A ce niveau, les dépenses seraient encore significativement plus faibles que celles effectuées aujourd'hui par le NIH américain (27.6 Milliards de \$, soit 22 Milliards d'euros, soit 75 Euros par tête).

Le coût du programme de recherche serait quasiment nul pour les finances publiques : si les contrats de recherche sont financés sur un statut privé, près de la moitié de ces dépenses est immédiatement restituée au budget de l'Etat. Ensuite un circuit économique nouveau se crée avec un facteur amplificateur de 1,5 pour 1, ce qui permet de retrouver encore l'autre partie manquante du financement (cf Keynes !). Ceci représenterait la création d'environ 30 000 emplois directs dans la recherche et 50 000 emplois indirects et induits.

L'impact économique indirect (gains de productivité et qualité des soins) serait ensuite de l'ordre d'un facteur 10 par rapport au budget du programme.

### **Programmes de R&D existant dans le domaine :**

Nationaux : INRIA (télé-opération et télé-présence), ...

Européens : programme à faire évoluer dans un cadre international

USA : très forte compétition !

### **Découpage technique en sous-projets de développement**

Le découpage technique d'un tel programme serait extrêmement complexe, il faudrait organiser des rencontres et discussions importantes entre les spécialistes de la santé et des TIC. Un choix d'organisation serait par exemple de choisir un découpage méthodologique par domaine de la santé concerné (prévention, suivi médical, diagnostic, soin, etc.) ou par domaine pathologique.

Ceci conduirait à établir des roadmaps (2004 et 2005) : budget de 0.5% pour organiser soit 250 Millions d'euros.

Il faudrait prévoir aussi une montée progressive en puissance, ainsi que la formation des chercheurs (10000 à 15000 à former).

Trois exemples de projets sont donnés ci-après :

- Imagerie médicale par rayons X
- Dossier médical électronique
- Télémédecine appliquée au suivi des patients à domicile

## **1 - IMAGERIE MEDICALE PAR RAYONS X**

### **Contexte**

La précision et pertinence d'un grand nombre de diagnostics médicaux, exige de plus en plus le recours à diverses modalités d'imagerie permettant de voir à l'intérieur du corps humain. Ces modalités doivent être le moins invasives possible, tout en assurant une collecte optimale d'information. Parmi les différentes technologies disponibles, l'imagerie par rayons X est la plus ancienne et la plus répandue. Elle est utilisée dans des domaines aussi variés que:

- la **Radiographie**: imagerie statique générale (e.g. :os, poumons), mammographie, dentaire.

- la **Fluoroscopie** : imagerie dynamique utilisée en diagnostic et intervention. Elle complète la radiographie en apportant la possibilité de visualiser le mouvement. et est utilisée en chirurgie générale, cardiaque, neurologique, gastro-intestinale. C'est l'unique technologie permettant l'obtention d'une vision en temps réel lors des interventions chirurgicales ...
- l' **Imagerie 3D** du corps: Scanners

Les technologies d'imagerie des rayons X ont très longtemps utilisé des méthodes conventionnelles : Films et écrans phosphore en radiographie, Intensificateurs d'Image Radiologiques en fluoroscopie. Depuis le début des années 2000, une première génération de détecteurs numériques plats, entièrement électroniques, à base de silicium amorphe et de scintillateur arrive sur le marché. Ces détecteurs représentent déjà une avancée considérable par rapport aux techniques conventionnelles : qualité d'image améliorée, réduction de dose, stockage, traitement et partage de l'information.

**L'industrie française et européenne occupe une part importante dans ce marché de l'imagerie médicale**, y compris dans la fabrication des détecteurs qui sont un des éléments clefs des systèmes d'imagerie. Pour préserver et conforter cette position, face à une concurrence asiatique et américaine de plus en plus pressante, il est nécessaire de développer dès aujourd'hui une future génération de détecteurs X.

### **Objectif sociétal**

La tendance générale à long terme est d'assurer une **diminution de dose**, tant pour les patients que pour les équipes médicales, tout en **améliorant la qualité** d'image. L'exercice est d'autant plus délicat que ces requêtes sont par nature contradictoires. Il est important d'étudier comment de nouveaux concepts technologiques, appliqués aux détecteurs, permettront de repousser les limites et de contribuer à l'**amélioration des diagnostics**. Les politiques de prévention, l'allongement de la durée de vie entraînent un nombre croissant d'exams radiologiques. En assurant une meilleure protection des patients par la réduction des doses, des exams plus performants et des coûts d'équipements réduits, les futurs détecteurs X assureront une optimisation dans le domaine de la santé publique tant en terme de qualité que de coût.

En outre, les détecteurs dérivés de ces technologies pour applications médicales, sont également utilisés dans d'autres domaines de première importance tels que la Sécurité (Contrôle de bagage et de fret, contrôle alimentaire)

### **Concepts techniques à développer**

Plusieurs nouveaux concepts sont à étudier pour permettre la mise au point de technologies de rupture à mettre en œuvre dans la future génération de détecteurs X :

***Principe de traitement des photons et utilisation de la "couleur" (énergie) des photons X:***

Les équipements actuellement disponibles utilisent le principe d'intégration du signal induit dans le détecteur par le rayonnement incident, sans distinction entre photons. De nouveaux concepts utilisent les informations présentes **individuellement** dans chaque photon incident, par exemple la "couleur" (énergie) de chaque photon et devraient permettre de surpasser un grand nombre de limitations de la technologie actuelle. Il devrait en résulter des systèmes type **"Imageurs X couleur" offrant un gain considérable du point de vue médical en terme de qualité d'image à très faible dose** (dose divisée par un facteur 3), et ouvrir la voie à de nouvelles techniques d'imageries, plus ergonomiques et améliorant le diagnostic.

#### *Matériaux de conversion:*

Il s'agit de la couche permettant l'absorption et la conversion des rayonnements X émergent du patient en signal détectable. Il existe deux concepts différents. Le premier, dit "conversion directe" permet l'absorption et la conversion des photons X en signal électrique. Le second dénommé "conversion indirecte" utilise une étape intermédiaire de conversion des photons X en photons de lumière visible. Dans l'**objectif de diminuer les doses, il est important de mener des études de matériaux permettant notamment d'accroître sensiblement le signal généré par photon** provenant du patient.

#### *Matrices de lecture:*

Les solutions actuelles utilisent des matrices de lecture en silicium amorphe avec un concept de "pixel passif", qui sont historiquement dérivées des applications dans le domaine des afficheurs grandes surfaces type écran TFT. L'implémentation de **technologies alternatives émergent des filières à grand volume de la microélectronique (filières technologiques CMOS, pixels actifs ...)** dans la future génération de détecteurs X offrira des possibilités d'intégration et de traitement extrêmement poussées, largement au-delà de celles atteignables avec les technologies actuelles.

Enfin, il conviendra d'étudier les impacts de l'association des différents concepts cités ci-dessus.

#### **Faisabilité technique:**

Différents programmes d'étude en cours à travers l'Europe tendent à démontrer la faisabilité technique de ces différents concepts. Il convient toutefois de poursuivre de manière soutenue les développements pour passer des concepts à une nouvelle génération de détecteurs X utilisables dans les équipements. Ces développements feront appel à des compétences multiples notamment dans les domaines des matériaux, de la micro-électronique, du traitement de l'information. Ils devront être menés dans un cadre multi-disciplinaire associant également la participation active du corps médical.

## II – DOSSIER MEDICAL ELECTRONIQUE

### Définitions

- Thésaurus des paramètres santé et indicateurs maladie d'un individu
- Outil de communication entre professionnels habilités, non limités au seul corps médical, sous réserve de la légitime et efficace protection des droits de la personne.

### Objectif sociétal

- Vérifier, au bénéfice de l'individu, l'adage selon lequel « la connaissance est la seule richesse qui augmente quand on la partage »
- Disposer d'une base épidémiologique précise, non biaisée, pertinente, actualisée pour conduire des actions de santé publique sur des éléments objectifs et non des paramètres émotionnels
- Contribuer à maîtriser (à terme) les dépenses de santé i) en anticipant les développements inéluctables ( pathologies corrélées à l'âge) ii) en rationalisant et en balisant le chemin diagnostique : thérapeutique en présence d'une pathologie avérée (substratum du « case management » et du « disease management »)

### Faisabilité technique

- Très complexe. Ouvre à des développements qui requièrent l'interfaçage canaux de distribution, outils de capture et de formatage ( l'interopérabilité est le problème fondamental), terminaux nomades de lecture...
- Le dossier ne se résume pas à disposer à l'instant T de données sur une carte à puce ou clef USB, ou autre. Il faut s'assurer de la pertinence des informations, de leur état d'actualisation, de leur lisibilité en dehors de tout support technique et de la compréhension par les divers protagonistes.
- De ce point de vue ni l'échelle hexagonale, ni même européenne ne sont (théoriquement) suffisantes. Il faut donc sérier les problèmes réunis sous un vocable ambigu recouvrant des problématiques différentes
- Il faut se fonder sur la logique 80-20 qui définit les besoins d'accessibilité des données autant que le périmètre d'utilisation
- Il faut séparer la « main courante » dont les résultats devront être effacés ( dossier du médecin référent « au quotidien ») des données pérennes.
- voir *annexe A*

### Domaines concernés

- Tenue d'un carnet (« d'entretien ») de santé de puis l'enfance ( croissance, vaccinations, orthodontie, bilan ophtalmo...) à l'âge adulte , puis au delà (chek-up systématiques, actes de dépistages...)
- Inscription des actes multi-intervants et des prestations réalisées ( pour des épisodes médicaux en cours d'évolution)
- Extraction de données, dans le respect de l'individu, à des fins de santé publique

### **Décideurs réglementeurs**

- Voir ci dessous

### **Modèle économique**

- Mise à disposition d'outils de saisie, de stockage, de transmission
- Prestations de services lors de la constitution, du maintien, de modifications ou de consultation du dossier

### **Programmes R&D existants**

- Sur un sujet totalement dépendant de la langue, les programmes francophones existants sont non significatifs en dehors de quelques remarquables systèmes d'information hospitaliers ( Hôpital Georges Pompidou, Paris; Clinique Pasteur, Toulouse ; Hôpital Saint André, Metz)
- Rien sur le dossier médical à portage individuel
- Pour les programmes institutionnels voir ci dessous

## **III - TELEMEDECINE : La Santé en ligne**

Thème : Télémédecine appliquée au suivi à domicile des patients chroniques

### **Définitions**

- Télémédecine : pratiquer la médecine à distance : recueillir des informations (symptômes, paramètres cliniques, modalités de prise de médicaments...) et en transmettre ( indications thérapeutiques, conseils nutrition, hygiène de vie, précautions...)
- Pathologie chronique : affection que l'on sait maîtriser sans la guérir. Elle suppose des contacts répétés avec le monde médical, médecins mais aussi infirmiers, kinésithérapeutes... Le « grand » âge, 3<sup>ème</sup> et surtout 4<sup>ème</sup> âge s'inscrivent dans la même problématique

### **Objectif sociétal**

- Assurer la sécurité, l'efficacité de soins en évitant la pénibilité de déplacements vers les hôpitaux ou centres de soins distants, avec les sujétions de transports, d'attentes...
- Gagner en réactivité par l'instauration d'un « mini »-réseau centré sur le patient et reliant, schématiquement, un spécialiste distant et un médecin de proximité, auxquels se rajoutent des plateaux techniques ( biologie, imagerie, soins lourds dialyse, oxygénothérapie, perfusions itératives pour chimiothérapie...)

### **Faisabilité technique**

- Elle suppose i) un dossier médical partagé ii) des outils de communication simples à mettre en œuvre pour le patient iii) une sécurité de la transmission des informations (confidentialité, accès, cryptage, mise à jour, distribution géographique, VPN) iv) un dispositif automatisé d'analyse et d'alerte des informations

- Elle est rendue possible - réalisable et financièrement accessible- par les techniques de visioconférences et d'échanges sous protocole IP

**Définition produits** (cahier des charges en annexe1)

- Outil d'interrogation / information patient (technologie « minitel »)
- Borne interactive incluant la visioconférence IP

**Domaines concernés**

- Personnes âgées à domicile
- Dialyse à domicile
- Chimiothérapie à domicile
- Oxygénothérapie à domicile
- Récupération post traumatologique
- Récupération post accident cardiaque
- Récupération post accident neurologique
- ....

**Décideurs / Réglementeurs**

- Ministère de la santé / Affaires sociales
- CNIL
- CNAM.TS

**Modèle économique**

1) direct

- Economies sur les transports (VSL, ambulances)
- Diminution globale du nombre d'actes
- Substitution d'actes médicaux en para-médicaux

2) indirect

- Redondances évitées ( examens complémentaires)
- Diminution / raccourcissement hospitalisations
- Prévention (éviter) / décapitation précoce de pathologies nouvellement apparues
- Baisse du taux infections nosocomiales ( population à haut risque)
- Baisse de la consommation de médicaments

**Programmes R&D existants**

- Eureka
- EHealthAwards 2004
- European commission (6th Framework)
- European commission (SSA)
- Appel d'offres 2004-2005 Ministère de la Santé

## ANNEXE

### I- Outil d'interrogation/ information patient « texte » (I2P)

Objectif : Générer des sessions de conversion « écran » avec le patient sur un rythme prédéfini, quotidien ou hebdomadaire

#### Caractéristiques

- Ecran format PDA monochrome ou couleur
- Ecran tactile ou 4 touches de saisie, mécaniques avec bip de saisie, visibles ergonomiquement adaptées à une vision limitée ou léger tremblement
- Boîtier compact au design « doux »
- Lecteur de carte d'identification ou de reconnaissance biométrique individuelle
- Fonctionnement sur RTC par protocole sécurisé (call-back, ouverture de droits dans créneaux....) ou en ADSL sur VPN
- Bouton d'alerte

### II- Borne Visioconférence interactive (BVI)

#### Objectif

Identique à celui de l'outil d'interrogation/information du patient, plus :  
Possibilité de générer une visioconférence « réelle », classique, sous IP ou une session « virtuelle » qui reprend les éléments de l'outil I2P

#### Caractéristiques

- Ecran A5 couleur , tactile
- Visioconférence sous IP, 15 images /sec, décalage image/voix mini, picture in picture, minimisable avec apparition de zone de travail (2/3 image) utilisable en bilatéral-simultané ou pour accueillir un programme conversationnel texte.
- Boîtier compact ( format Minitel 1<sup>ère</sup> génération)
- Module intégré de transmission des données sous Linux
- Triple sécurisation : identification patient (carte, biométrie), cryptage, VPN
- Bouton alerte
- Mémoire flash accueillant dossier médical et plan de soins

#### Note

Les logiciels afférents ont été développés (AlisLap®) et sont déjà opérationnels sur des PC / Mac dédiés

## H - MICROELECTRONIQUE ET TECHNOLOGIES DE BASE POUR L'ELECTRONIQUE

### Un secteur clé

Les industries électroniques et numériques sont devenues un facteur clé dans les économies modernes et leurs produits ont pénétré tous les secteurs industriels et de l'activité du citoyen, et pour lesquels la performance voire l'existence même en dépendent essentiellement : télécommunications, mobilité, comptabilité, loisirs, sécurité, culture, bien-être ... La chaîne de valeur de ces industries contient la réalisation **du composant électronique de base (circuit intégrés, composants discrets, ...), les cartes électroniques, câbles et connecteurs, des logiciels intégrés aux produits et pour les applications, les logiciels de conception des systèmes électroniques et informatiques complexes, et enfin la réalisation d'appareils électroniques utilisés pour l'informatique, les télécommunications, dans l'automobile, les loisirs et la culture, les banques, les cartes d'identité, etc.** Au delà de ces industries de base se développe tout un univers de services liés directement ou partiellement à ces produits : opérateurs de télécommunications, production et diffusion de programmes de télévision, services informatiques, industrie des jeux vidéo, etc....

### **Une importance économique majeure**

Ce secteur est une source importante et extrêmement efficace d'activité économique, de croissance et d'emplois. Les semi-conducteurs représentent au plan mondial un marché de 200 milliards de \$ (environ 3 millions d'emplois), les produits de l'électronique 1.000 milliards de \$ (environ 18 millions d'emplois) et contrôlent de fait 5000 milliards de \$ (100 millions d'emplois) si on compte les services et industries directement associés. Au niveau mondial, le seul secteur de la téléphonie mobile développé depuis seulement 10 ans génère un chiffre d'affaires (400 milliards de \$) et un nombre d'emplois (6 millions) double de celui du transport aérien. En France les seuls revenus de la **connectivité et des services hauts débits sont** estimés à près de **€80 milliards pour l'année 2006**, auxquels s'ajouterait l'effet de croissance indirecte induite évalué à **€60 milliards par an**, soit au total un **\_ point de croissance** annuelle supplémentaire. L'électronique automobile (sécurité, contrôle moteur, loisirs, ...), la carte à puce, la norme GSM sont des grands succès commerciaux.

Pourtant l'Europe est globalement faible sur ce secteur high-tech crucial :

- dans le secteur de la microélectronique, bien que la présence des acteurs européens parmi les dix plus importants acteurs mondiaux soit passée de une à trois entreprises, la part de marché totale de l'Europe n'est que de 10%, alors qu'elle consomme 20% de la production mondiale.
- L'Europe est notoirement absente du secteur de l'informatique PC, où elle subit la domination totale de la production US (processeurs, mémoires, logiciels, PC, PDA, ...) et asiatique (écrans, périphériques, ...).
- Le réseau Internet a été déployé sur des standards non-européens, avec tous les problèmes de sécurité et confidentialité bien connus.
- Il y a un fort déplacement des centres de production vers l'Asie, et même maintenant des centres de recherche.

### Une source déterminante de l'innovation

La maîtrise de toute technologie de pointe constitue en soi un enjeu majeur. L'Europe s'est battu pour revenir aux avant postes dans l'aéronautique, la chimie, la médecine et les biotechnologies. Elle a pris provisoirement la première place sur certains créneaux du domaine des télécommunications, mais reste malheureusement loin derrière dans ceux de l'information où la domination US et asiatique est écrasante. Or la dimension transversale des TICs, avec leur puissant effet de levier sur tous les autres domaines de la Hi-Tech, place ceux-ci au cœur du dispositif de l'Innovation. Quels programmes de R&D ne sont pas de nos jours conçus ou assistés par ordinateurs, coordonnés et enrichis en réseau ?

La recherche médicale pourrait sans dommage se passer des progrès de l'aéronautique, et réciproquement. En revanche, aucun domaine ne peut plus se passer des Technologies de l'Information et de la Communication(TIC), pas plus que l'essor de la connaissance n'a pu se faire sans le recours à l'imprimerie.

### Un facteur clé de l'indépendance stratégique et culturelle

Compte tenu du caractère propagateur et transversal des TICs dans tous les domaines d'activités, l'absence de maîtrise de technologies clé peut avoir des effets très négatifs dans les domaines directs et connexes de la défense, ainsi que pour la stratégie d'industries essentielles pour la croissance de l'économie. En effet, des pans entiers de nos industries stratégiques sont entièrement dépendantes de nos importations américaines. Un simple examen des listes US de produits dits « sensibles » (militaires ou à double usage) est à cet égard édifiant : leur réexportation est en effet soumise à contrôle par les autorités américaines. Leur importation en Europe pourrait de ce fait être bloquée ad nutum en cas de désaccord entre l'Europe et les Etats Unis, grands adeptes de la politique d'embargos ciblés.

Sur le terrain culturel et médiatique, la maîtrise de tous les maillons de la chaîne d'information depuis sa captation, en passant par son acheminement jusqu'à sa diffusion finale devient une condition incontournable d'une autre forme d'indépendance stratégique, celle de la communication. L'actuelle couverture médiatique des événements d'Iraq est à cet égard exemplaire de la nécessité pour les démocraties modernes de se doter de nouveaux outils d'accès à l'information, de contrôle de sa véracité, et éventuellement de diffusion préventive ou défensive. Le contrôle des droits d'accès sur la musique et les films et autres informations contenant des droits de propriété intellectuelle ne peut reposer sur la bonne volonté des puissances non-européennes. En la matière la pluralité et la disponibilité de standards européens reste un atout majeur, que permet d'assurer la pénétration d'outils de diffusion de masse (téléphones-visiophones portables, réseaux numériques de toutes natures).

La maîtrise nationale des TICs est donc un élément clef de l'indépendance technologique du pays et de son développement économique. Le développement de la microélectronique et de l'électronique en général a favorisé l'intégration sociale au cours des 20 dernières années et continuera à permettre la réduction de la 'fracture numérique'. La perte de leur maîtrise au plan européen aurait donc des conséquences indirectes très graves.

Négliger la maîtrise de technologie de l'électronique et du numérique, c'est renoncer à la compétitivité, au développement économique, à la souveraineté et à l'indépendance technologique. Il n'y a pas d'alternative concevable à moyen et à long terme.

## **Les technologies clés et leurs défis scientifiques et technologiques**

Les technologies clés sont les suivantes :

- La microélectronique
- Les technologies d'assemblage
- Les logiciels enfouis dans les applications
- Les logiciels et outils de conception

### **La Microélectronique**

Les TIC ne sauraient exister et se développer sans la microélectronique (les semi-conducteurs qui permettent les circuits intégrés) qui lui donnent à la fois la possibilité de communiquer, de traiter l'information et de stocker des données.

*Dans le secteur de la microélectronique, la part de la R & D, nécessaire pour maintenir un haut niveau de compétitivité, est très élevée : 15 à 20% du chiffre d'affaires.*

Pour permettre le développement de ces applications, un effort conséquent est nécessaire dans les technologies de base de la micro/nanoélectronique. Afin de préserver la compétitivité de l'industrie européenne dans ce domaine, il est indispensable de poursuivre les développements dans les technologies CMOS et dérivées : démonstrateur complexe 45nm en 2007, intégration partielle 32nm en 2008. Au delà, des dispositifs actifs nouveaux sont nécessaires (non-CMOS?).

Du fait de l'explosion de nouvelles applications (nomades, automobile, santé,..) les procédés de base doivent être améliorés et complétés par des options spécifiques (analogique haute-fréquence, larges capacités mémoire, très basse consommation,...). Des solutions nouvelles (SOI, *Strained silicon*, Ge) doivent être mises en oeuvre.

Enfin, la nécessité d'intégrer avec les transistors des structures telles que capteurs, imageurs, analyseurs (empreintes digitales, ADN) ouvre la voie à l'hétérogénéité du silicium. Les techniques de la nanotechnologie (nanotubes, manipulations à l'échelle atomique) font déjà leur apparition en nanoélectronique. Leurs applications vont s'amplifier dans les 5 ans à venir.

### **Les technologies d'assemblage et d'interconnexion**

Une puce ne se conçoit pas sans interconnexion ni packaging. Ces techniques affectent les performances, la vitesse, la puissance, la fiabilité et représentent un effet de levier important sur le coût des produits électroniques. L'Interconnexion et le Packaging ne doivent pas être des goulots d'étranglement dans l'évolution de la microélectronique.

La recherche en packaging et interconnexion se situe au niveau des produits (connecteurs, circuits imprimés, modules multichips...), des technologies (substrats, matériaux, assemblage) et des applications (automobile, communication, énergie, médical...). Elle est d'autant plus importante que les composants sont de plus en plus petits, que les fréquences de fonctionnement augmentent, que les fonctions électroniques deviennent complexes et globales. Par conséquent, les problèmes d'interconnexion et de packaging représentent un paramètre très « dimensionnant » (variété des matériaux, pureté du signal, dissipation de chaleur).

Par ailleurs, d'autres technologies apparaissent : les Mems (système microélectromécaniques), les techniques de communications sans fil, les biochips. L'intégration de ces différentes technologies ou produits nécessitent la mise au point et le développement d'outils de simulation et d'équipements de test adéquat.

Pour garantir la qualité d'une fonction électronique finale au niveau d'une carte ou d'un sous-système, les priorités de la R&D portent sur l'intégration, l'interdépendance entre tout type de technologies et l'Interconnexion et le Packaging d'une part, la production propre d'autre part. Ces technologies sont vitales pour que les sociétés européennes disposent des meilleurs équipements de production en Europe.

### **Les logiciels enfouis dans les applications**

Les logiciels enfouis permettent la gestion coordonnée des systèmes d'entrée/sortie, interfaces utilisateurs, des processeurs de traitement de l'information, des mémoires, pour traiter les informations issues d'un vaste domaine d'applications (automobile, informatique, télécommunications, sécurité, ..). Ces informations se composent de fichiers (échanges bancaires), de données temps réel (contrôle), de flux plus ou moins continus et structurés en temps réel (vidéo, son), de protocoles de télécommunications et d'informations diverses (données pour jeux vidéo, ...),

Les logiciels correspondants sont donc complexes à réaliser et nécessitent des hiérarchisations de complexité et de niveaux de traitements, alors qu'ils doivent de plus être intégrés dans des systèmes aux caractéristiques contraintes (dissipation thermique, ...) et aux ressources bornées (énergie, mémoire, ...), tout en assurant des performances accrues et une qualité de service globale (sûreté de fonctionnement, continuité, auto-réparation, ...) en augmentation. Enfin, l'interconnexion et la modularité des systèmes impliquent des niveaux accrus de standardisation des solutions, pour lesquels l'indépendance technologique est un facteur clé de compétitivité des solutions européennes.

Il faut donc réaliser des travaux importants de conceptualisation, de développement et de fiabilisation pour maîtriser ces difficultés : la maîtrise des défis nécessite un réel travail de recherche et de coopération entre acteurs pour développer des standards industriels à l'échelle européenne et mondiale.

### **Les logiciels et outils de conception des composants et systèmes**

Concevoir des circuits intégrés comportant des dizaines ou centaines de millions de transistors dont le fonctionnement doit être organisé et réglé avec soin par des centaines de milliers voire millions de lignes de logiciels embarqués est un problème devenu extrêmement ardu. La conception de cartes et systèmes qui incorporent ces circuits intégrés et s'interfacent avec tous les aléas du monde extérieur devient également un grand défi technique. De plus les techniques de conception doivent évoluer spécifiquement pour chaque génération technologique et en offrant à la fois la souplesse d'utilisation, la garantie du « bon du premier coup », l'adaptation aux différents environnements que sont l'analogique, le *low-power*, les mémoires, etc. Elles doivent comporter un tronc commun d'outils génériques et de bibliothèques de cellules élémentaires complété par des parties spécifiques répondant aux différents domaines d'applications (automobile, multimédia, automobile,...), ainsi que des

méthodes mathématiques et informatiques automatiques de vérification et synthèse, des calculateurs spécialisés pour la simulation à haute vitesse, etc. L'Europe dispose dans ce domaine d'un très bon niveau de compétence, tant à l'Université que dans les grandes entreprises et les start-ups.

### **Les défis pour la recherche publique et industrielle**

La complexité des technologies nécessite l'implication d'un nombre considérable de scientifiques de la recherche publique pour faire avancer chacune des spécialités scientifiques et technologiques. Mais au-delà de l'excellence spécifique dans des domaines multiples, l'intégration de l'ensemble des solutions possibles dans des sous-ensembles technologiques puis dans un ensemble compatible avec les exigences du marché en termes de performance, qualité et prix, est un véritable challenge.

De plus en ce qui concerne l'efficacité de la recherche, les laboratoires et les industriels doivent encore renforcer et développer les modes de dialogue et d'échanges d'information pour que les programmes de recherche soient adaptés et conduits avec le 'timing' adéquat, et que les transferts de connaissance soient réalisés avec efficacité. La disponibilité d'infrastructures de recherche de taille critique est également une nécessité.

Les programmes Eureka (MEDEA+, ITEA, PIDEA et EURIMUS) ont démontré les capacités de coopération et concertation nécessaire à la réussite, en donnant une large place aux industriels participants dans leur gestion et offrent les garanties de souplesse et de flexibilité nécessaires pour réagir aux évolutions techniques et des marchés. Tous les acteurs: grands groupes industriels renforcés par un ensemble de PME/PMI innovantes et d'instituts de recherche publics et privés, sont mis à contribution, et la coopération s'entend (au minimum) au niveau européen dans la mesure où aucun pays (et même aucune région du monde) ne maîtrise l'ensemble des technologies élémentaires nécessaires.

*Nous soulignons également l'impératif de simplicité, de flexibilité, de réactivité des programmes de R&D dans un contexte industriel de compétition internationale.*

### **Le défi financier pour la recherche et la production : renforcer l'attractivité**

Avec la miniaturisation, la complexité des technologies et des systèmes s'accroît très vite : le coût de la R&D augmente beaucoup plus que proportionnellement au chiffre d'affaires et force à une très large coopération tant horizontale (entre concurrents) que verticale (le long de la chaîne de valeur). Par exemple, la génération technologique 100nm a un coût de plus de 1 milliards d'euros, et elle n'est qu'une étape vers la génération suivante qui la suit à deux ans d'intervalle. Le développement d'une plate-forme de téléphonie mobile représente plusieurs milliers d'hommes/ans. Enfin, il est aujourd'hui constaté que le coût de développement des systèmes se situe plus dans le logiciel intégré que dans la réalisation de l'architecture des composants : les efforts de recherche doivent donc être adaptés à cette complexité. Les difficultés sont ainsi partagées autant par les laboratoires et les industriels qui doivent optimiser et partager les moyens et efforts autant que possible.

Les entreprises subissent de plus en plus une très forte pression de leurs actionnaires pour déplacer en Asie (Inde et Chine notamment) non seulement la production mais aussi une part importante de la recherche industrielle : les ressources humaines y existent et les pouvoirs publics locaux

déploient un arsenal de mesures d'incitation directes et indirectes pour y attirer les entreprises high-tech étrangères.

Au-delà de la délocalisation de l'activité manufacturière classique vers les zones à bas coût de main d'œuvre, aujourd'hui de plus en plus difficile à éviter même dans nos secteurs de haute technologie, le risque est grand pour nos nations européennes de voir également disparaître, avec les laboratoires de recherche privés, le savoir et la matière grise qui alimentent aussi les expériences de laboratoires publics, et tous les autres métiers dont l'électronique est devenue la machine-outil naturelle et la principale source d'innovations.

Il faut également rappeler le fait que les usines high-tech, et notamment les usines de composants (circuit intégrés, écrans plats, ...) deviennent de plus en plus chères, et même plus coûteuses que celles des industries dites 'lourdes' (automobile, aciéries, ...), et nécessitent des compétences avancées et un réseau d'entreprises pour leur fonctionnement. Il est ahurissant de constater que ce sont aussi en France les plus taxées !

### **Les actions des pays concurrents**

L'importance clef des TIC a été reconnue par les grandes zones concurrentes (USA, Japon, Taiwan, Corée, Chine, ...) et qui en ont fait l'axe majeur de leur politique industrielle et de développement économique.

*Les Etats-Unis, le Japon, Singapour, Taiwan, la Corée, la Chine ont mis en place et renforcé leurs systèmes de soutien direct et indirect à la R&D et à l'innovation dans le secteur des TIC.*

Ces pays ont mené une conquête de leur indépendance technologique, conduite à marche forcée par les entreprises asiatiques (Japon, Corée, Singapour, Taiwan et plus récemment Chine) en dépit de la très forte résistance des entreprises nord-américaines dominantes, soutenues par leur Gouvernement. Ainsi, aux Etats-Unis, l'augmentation significative des budgets liés à la lutte contre le terrorisme, contribue efficacement à cette volonté (le programme « National Nanotechnology Initiative », a été doté dès son origine de financements supérieurs à 1 B\$/an).

*Dans un contexte de mondialisation où chaque zone géographique cherche à tirer un avantage compétitif de ses moyens d'intervention, l'Europe est aujourd'hui en retrait et risque de perdre pied.*

### **Une nécessité reconnue d'intérêt public, mais des actions insuffisantes**

Nous faisons nôtre la déclaration du Conseil Européen de Lisbonne en 2000 "*Faire de l'Europe l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique au monde, offrant une croissance respectueuse de l'environnement et créatrice d'emplois et de cohésion sociale*".

Pourtant la politique industrielle actuelle de l'Union Européenne semble globalement inadaptée au développement de grands programmes, à la fois en raison des objectifs différenciés fixés aux trois Commissaires concernés (Recherche, Entreprises et Concurrence)

et en raison du lourd formalisme des procédures européennes et de la nécessité de satisfaire bientôt vingt-cinq pays.

Les programmes du type « coopérations renforcées » souffrent par contre de l'absence d'alignement des politiques nationales de financement à l'industrie, du manque de synchronisation de leurs décisions et d'un manque de moyens financiers suffisants.

*Les industriels concernés souhaitent poursuivre leurs efforts pour développer des activités européennes compétitives. Il convient cependant que les pouvoirs publics rétablissent en France et en Europe des conditions opératoires appropriées à ce type d'industrie, en rénovant les procédures de soutien à l'innovation et en renforçant les montants de leur intervention*

Sur un plan purement français, les Ministres de la Recherche et de l'Industrie ont présenté en 2003 un plan en faveur de l'innovation. Tout en reconnaissant l'intérêt des mesures proposées, force est de constater qu'elles ne répondent pas, quantitativement, à l'effort indispensable dans les secteurs de la microélectronique et des logiciels pour que l'Europe 'reste dans la course' :

- le montant des financements publics à la R & D des entreprises du secteur n'a pas évolué en 12 ans ... alors que dans le même temps les dépenses propres de R&D de ces entreprises étaient multipliées par 6 pour faire face aux nouveaux défis techniques et à la pression des concurrents. L'accélération de l'action industrielle n'a pas été jusqu'ici accompagnée au même niveau par la recherche fondamentale et la formation publiques, et le critère de Barcelone : le ratio 2/1 (privé/public) pour atteindre les 3% du PIB européen en effort de R&D ne s'est pas appliqué dans ce secteur.
- Les crédits des réseaux de recherche et innovation ciblés sur les secteurs TIC (RNRT, RNTL, RMNT, RIAM) sont menacés de quasi disparition en 2004.
- Les programmes EUREKA sont menacés par la diminution de moitié du budget DiGITIP.

Pourtant *le maintien de l'action publique en faveur des secteurs de croissance et d'innovation industrielle que nous représentons est un investissement très productif* aussi bien en terme de retour sur investissement pour les Finances Publiques, qu'en terme de propriété intellectuelle et pour assurer le maintien et le développement d'emplois hautement qualifiés.

Il a ainsi été démontré que les investissements publics et privés effectués en partenariat au bénéfice des 'écosystèmes' de la région de Grenoble/Crolles en France, de Catane en Italie et autour de Dresde en Allemagne se sont avérés rapidement payants.

**Il faut redresser le niveau de l'effort public d'accompagnement des actions industrielles qui est devenu largement insuffisant en comparaison avec les efforts des Pouvoirs Publics des autres blocs géographiques, et compte tenu du niveau auquel est tombé cet effort.**

*Des recommandations ont été formulées* dans deux récents rapports : celui du Sénateur Claude SAUNIER présenté le 22 janvier 2003 sur l'évolution du secteur des semi-

conducteurs et ses liens avec les nano-technologies et celui de M. NOBLANC au CSTI (avril 2003) sur les enjeux de la microélectronique pour l'Europe.

Plus récemment encore, dans le cadre de *l'initiative de croissance*, le Président Chirac et le Chancelier Schröder ont inscrit la microélectronique et le déploiement des réseaux large bande et de diffusion d'information TV et son numérique dans la liste des secteurs prioritaires.

*A ce jour, ces intentions très positives n'ont malheureusement pas été transformées en actions concrètes. Or il y a urgence à réagir !*

### Le programme proposé

*Face à ce défi majeur pour notre société et nos entreprises, nous demandons en résumé :*

- *Le renfort des programmes coopératifs de recherche pour les technologies de base de l'électronique et du numérique à l'échelle européenne (programmes Eureka MEDEA, ITEA, PIDEA et EURIMUS) et à l'échelle française (Réseaux de recherche RMNT, RNRT, RIAM, ...), ainsi qu'une gestion coordonnée avec les possibilités d'intervention des fonds européens pour la recherche (PCRD) et le développement (fonds structurels). Les progrès technologiques nécessaires sont bien compris et détaillés dans des documents publiés. Il s'agit de déployer la priorité en faveur des projets associant R&D industrielle et recherche publique, pour donner aux entreprises françaises et européennes les moyens de se battre à armes égales sur le marché mondial, ainsi que des mécanismes d'intervention souples et légers, associant les acteurs à leur mise en place et à leur gestion.*
- *Un plan pluriannuel d'engagements (loi de programme pour la recherche industrielle complétant celle envisagée pour la recherche publique) dont les montants prendraient en compte les demandes des programmes en cours, avec un taux d'intervention attractif (retour à des subventions à 50% comme pratiqué dans la plupart des pays et en France dans le passé) ;*
- *Un renfort des structures de recherche publique dans le domaine, avec notamment la constitution de centres de recherche publique de taille critique sur les thématiques d'intégration (technologies du silicium logiciels enfouis, logiciels d'application, OS, ...)*
- *La refonte du système d'encadrement communautaire des aides d'Etats à la recherche et à la technologie qui limite aujourd'hui la latitude d'intervention des Etats sur des sujets prioritaires d'intérêt européen et contredit l'objectif de Barcelone.*

### **Analyse comparative de l'effort en faveur des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STICs)**

Selon l'OCDE, le volume de la dépense R&D (DIRDE) des entreprises américaines était (données de 1999) supérieur à celui des entreprises européennes de 0,7 Milliards de dollars dans le domaine de la pharmacie, inférieur de 3,6 Milliards dans le domaine de l'automobile et inférieur de 1,1 Milliards dans le domaine de la Chimie, mais supérieur de 7,3 Milliards dans le domaine de l'aérospatiale et de 28,7 Milliards dans le domaine des STICs.

Le volume exceptionnel de crédits publics de R&D STIC bénéficiant aux entreprises américaines est un facteur explicatif essentiel de ce déséquilibre. Or l'effort consacré par l'Europe des Quinze aux STICs a chuté de 1997 à 2003 : le différentiel d'intensité de la R&D est au niveau de la R&D STIC de 1 à 3 avec les Etats-Unis en 2003, alors qu'il n'est que de 1 à 2 au niveau global.

Si les valeurs absolues des crédits publics d'aide à la R&D des STICs classent les Etats Unis en tête du peloton, suivis de très loin en Europe par la France, l'Allemagne et le Royaume Uni, les évolutions ont très largement divergé : aux Etats Unis, en Corée, au Royaume Uni, en Finlande et en Espagne les crédits d'aide publique STIC ont très fortement progressé, alors qu'ils restaient stables ou régressaient légèrement dans d'autres pays dont la France, l'Allemagne, l'Italie et les Pays Bas qui sont précisément les territoires d'origine des principales entreprises de microélectronique européennes.

#### **Evolution en valeur indiciaire des crédits publics STICs pour les entreprises**

<b>valeur 100 en 1997</b>	<b>en 2003</b>
Corée	233
FINLANDE	185
USA	169
Espagne	164
Royaume Uni	161
Italie	102
Allemagne	99
France	94
Pays Bas	91

*Source : données OCDE, base ANBERD, reprises dans le document du Conseil stratégique des technologies de l'information (CSTI, Octobre 2003)*

## ANNEXE

### Aspects économiques

#### **1. LES INDUSTRIES DE L'ELECTRONIQUE, DU NUMERIQUE ET DES TICS ONT UN IMPACT MAJEUR SUR L'ECONOMIE DE NOTRE PAYS**

A l'instar des technologies révolutionnaires génératrices de grandes mutations économiques et sociétales comme l'imprimerie ou l'électricité, le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS se distingue par son « effet de trame » : son impact, loin de se limiter à son périmètre immédiat, touche transversalement tout le tissu économique, industriel et social.

Trois types d'impact peuvent être mis en lumière :

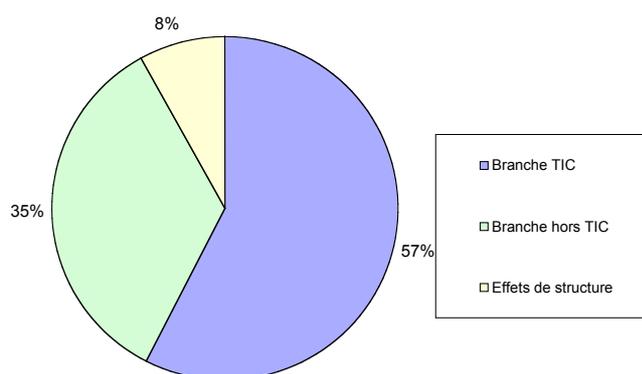
##### **1.1 Impact du secteur sur la productivité**

De très nombreuses études montrent que la croissance de la productivité dépend étroitement de l'innovation, des investissements et de la diffusion des technologies électroniques, numériques, d'information et de communication dans l'économie.

Aux Etats-Unis, il est reconnu que les TICS ont joué, depuis les années 90, un rôle majeur dans l'évolution de la productivité. Celle-ci a connu une hausse moyenne de l'ordre de 3 à 4% par an au cours des deux dernières années<sup>1</sup>.

En outre, aucun autre secteur ne contribue autant à la croissance de la productivité. Une étude de l'INSEE menée en 2001 a permis de montrer que les branches TICS contribuent, à elles seules, à plus de la moitié de l'amélioration de la productivité des entreprises françaises (voir figure 1).

**Figure 1 : Contributions à la croissance moyenne de la productivité par tête, économie**



**marchande en France, pour la période 1995-2000.**

**Source** : Etude INSEE « TIC et croissance » - Gilbert Cette, Jacques Mairesse et Yusuf Kocoglu, novembre 2001

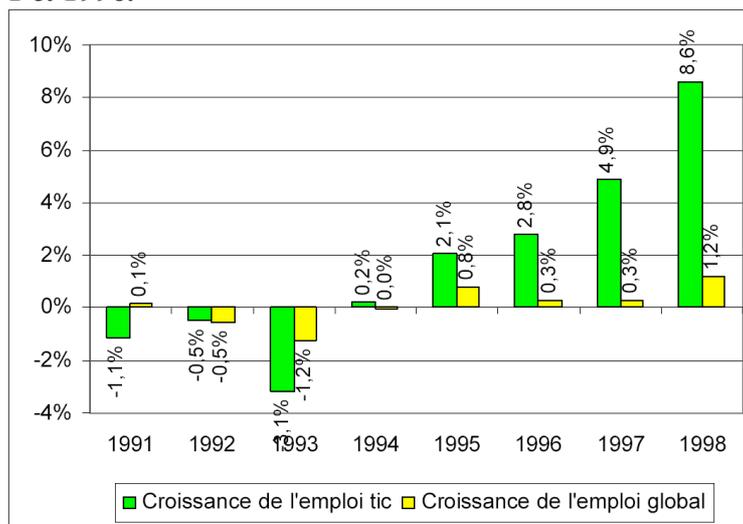
<sup>1</sup> Estimation du Département du Commerce, USA.

**Le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS est le principal contributeur à la croissance de la productivité.**

## 1.2 Impact du secteur sur l'emploi

Le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS représente une source importante de nouveaux emplois. Une étude du BIPE menée en 2000 (voir figure 2) montre que ce secteur constitue un puissant « accélérateur » de l'emploi, en phase de croissance de l'économie.

**Figure 2 : Evolution Comparée de l'emploi du secteur des TIC et de l'emploi total, en France, entre 1991 et 1998.**



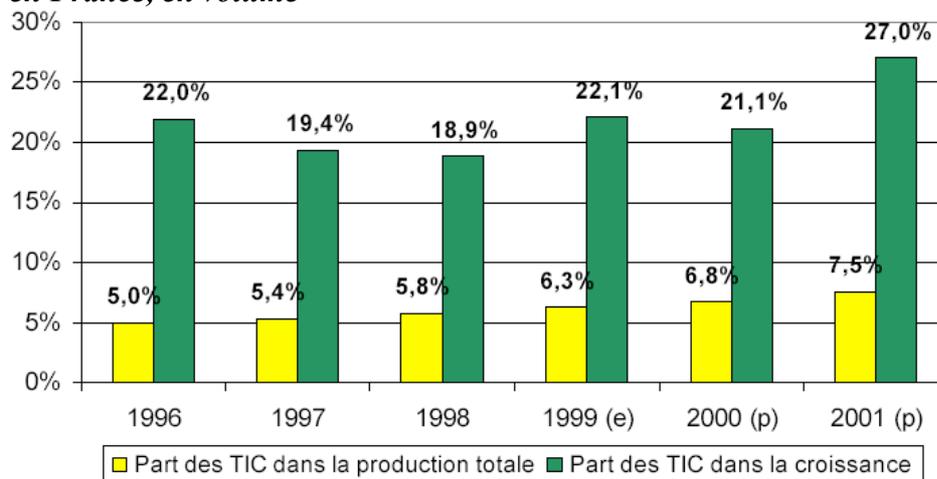
Source : Rapport BIPE réalisé en juin 2000 pour la Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes – « Les Technologies de l'Information et des Communications et l'emploi en France » - Appréciation macro-économique.

**En phase de croissance de l'économie, le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS constitue un important « dynamiseur » de l'emploi.**

## 1.3 Impact du secteur sur la croissance

Une étude menée par le BIPE en 2000 a permis de montrer que le secteur des TICS contribue environ au quart de la croissance de la production en France (voir figure 3). Cet apport à la croissance est considérable au regard de ce que le secteur représente, en volume, dans la production totale de notre pays (environ 7% en volume).

**Figure 3 : Part des biens et des services TIC dans la production totale et dans la croissance en France, en volume**



Source : Rapport BIPE réalisé en juin 2000 pour la Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes – « Les Technologies de l'Information et des Communications et l'emploi en France » - Appréciation macro-économique.

Cette singularité est liée aux effets « diffusants » ou de « trame » sur le reste de l'économie qui sont propres au secteur des nouvelles technologies.

*« Le secteur TIC présente la particularité d'être un secteur dont les effets diffusants sont considérables. [...] A travers ces effets diffusants, le secteur TIC propage dans le reste de l'économie la productivité globale qu'il connaît. [...] »*

*« Un cercle vertueux semble donc s'engager [...] : de l'innovation découle une utilité accrue qui dope la demande ; de l'industrialisation découle l'innovation du fait des potentialités offertes par les technologies d'information et de communication. Les deux phénomènes, conjoints et solidaires, créent et de la richesse et de l'emploi. »*

Source : Rapport BIPE réalisé en juin 2000 pour la Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes – « Les Technologies de l'Information et des Communications et l'emploi en France » - Appréciation macro-économique.

**Par ses considérables effets « diffusants », le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS constitue l'un des principaux moteurs de l'économie française.**

## **2. AU PLAN INTERNATIONAL, LA FRANCE ACCUMULE DU RETARD EN MATIERE D'ECONOMIE NUMERIQUE ET DE TICS, CE QUI PENALISE SA CROISSANCE**

La France connaît un retard dans le développement de son économie numérique. En novembre 2003, un rapport de l'UIT plaçait la France à la 23<sup>ème</sup> place des pays étudiés en matière de développement de « l'accès numérique », perdant ainsi 6 places par rapport à un classement équivalent établi en 1998. La France est ainsi notamment devancée par la Belgique et est ex-aequo avec la Nouvelle-Zélande, l'Italie et la Slovénie.

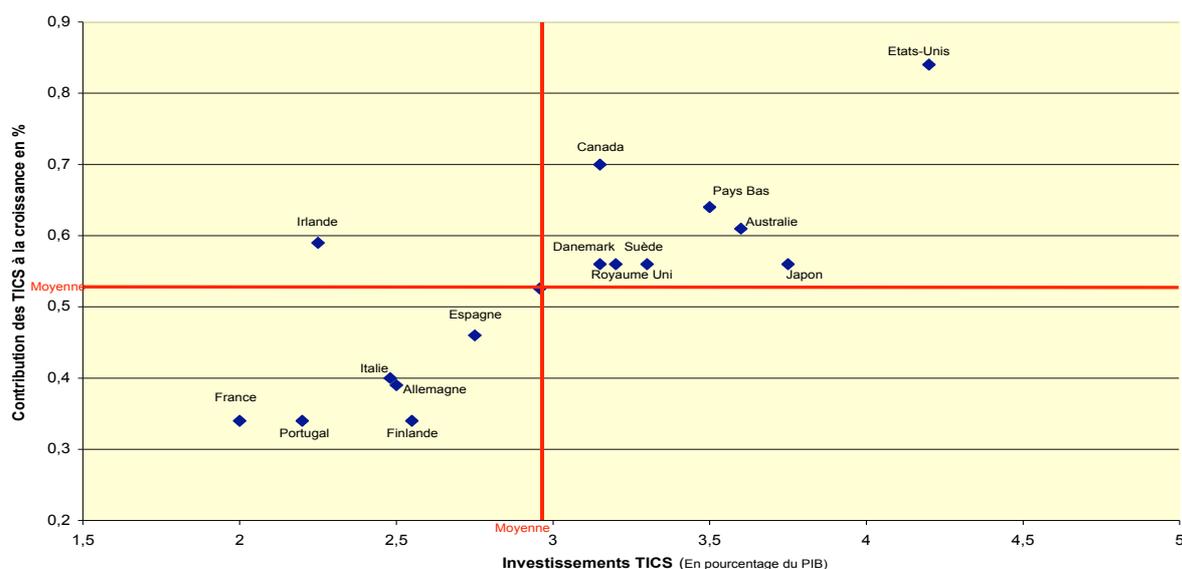
Ce retard s'explique, en partie, par une insuffisance d'investissements dans les technologies électroniques, numériques et TICS. L'écart avec les Etats-Unis est particulièrement préoccupant : alors qu'outre-Atlantique, les stocks en capital TICS représentaient, en 2000, 13% du PIB, ils ne correspondaient, dans notre pays, qu'à 6% du PIB<sup>2</sup>. En outre, la France investit moins dans les nouvelles technologies que la moyenne européenne.

Les comparaisons internationales permettent également de montrer qu'il existe une corrélation directe entre l'investissement dans les TICS d'un pays et la contribution de ces nouvelles technologies à la croissance de son PIB (voir figure 4). Dans un récent rapport du Conseil d'Analyse Economique, Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet confirmait l'existence d'une telle corrélation<sup>3</sup>.

Une telle constatation permet de supposer qu'en se donnant les moyens de rattraper les pays européens les plus avancés en matière de technologies électroniques, numériques et TICS, notre pays pourrait gagner environ 0,3% de croissance de son PIB.

En négligeant l'investissement dans ces technologies, notre pays se prive donc d'un puissant catalyseur pour son économie.

**Figure 4 : Corrélation entre investissement dans les TICS et contribution des TICS à la croissance du PIB**



**Remarques** : *en abscisse* : investissements TICS réalisés en 2001 en pourcentage du PIB ; *en ordonnée* : contributions annuelles à la croissance constatées sur la période 1995 à 2001

**Source** : Rapport OCDE « ICT and Economic Growth : Evidence from OECD Countries, Industries and Firms », 2003

<sup>2</sup> Rapport « L'investissement en TIC aux Etats-Unis et dans quelques pays européens », Gilbert Cette et Pierre-Alexandre Noual, Centre d'Etude Prospective et d'Informations internationales, Mars 2003.

<sup>3</sup> Extrait du rapport « La société de l'information », Conseil d'Analyse Economique, de Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet, 2004: « Si la contribution des TICS à la croissance est deux fois plus forte aux Etats-Unis qu'en France, c'est [...] principalement parce que le volume du capital en TIC y est deux fois plus élevé. ».

**Au plan international, la France investit moins dans les technologies de l'électronique, du numérique, de l'information et de la communication et bénéficie donc moins de leurs effets bénéfiques sur l'économie que les pays plus dynamiques dans ce domaine.**

### **3. EN MISANT SUR LES INDUSTRIES DE L'ELECTRONIQUE, DU NUMERIQUE ET DES TICS, NOTRE PAYS DYNAMISERA LA CROISSANCE DE SON ECONOMIE**

La France peut encore rattraper son retard par rapport aux autres grands pays développés, à condition qu'elle s'en donne les moyens.

**En mettant l'accent sur le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS, notre pays pourra bénéficier de forts effets de dynamisation de l'économie, à l'image de ceux observés dans les pays plus volontaristes dans ce domaine.**

Nous considérons que ce choix s'impose de lui-même : aucun autre secteur ne présente en effet autant « d'effets de levier » que le secteur de l'électronique et du numérique. Ils constituent l'un des catalyseurs les plus efficaces pour relancer l'économie.

Pour ce faire, nous considérons qu'il est important de :

- **favoriser l'investissement dans les technologies de l'électronique, du numérique, d'information et de communication, par les entreprises et les particuliers**
- **soutenir l'innovation et la R&D dans le secteur**

#### **3.1 Soutenir l'innovation et la R&D**

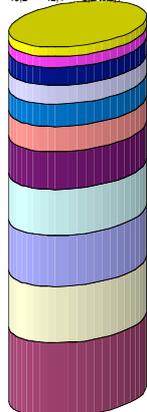
Le développement du marché de l'électronique, du numérique et des TICS est étroitement lié à celui de l'offre (produits et usages), qui reste fondamentalement conditionné aux efforts de R&D.

**La R&D est un élément moteur fondamental pour ce secteur.**

Afin de dynamiser l'expression de la demande pour de nouveaux produits, les entreprises du secteur doivent consacrer des investissements considérables à la R&D, ce qui les place parmi les premiers contributeurs à la Dépense Intérieure en R&D des Entreprises (DIRDE) françaises.

**Figure 5 : Dépenses intérieures de R&D des entreprises en France en 2000 : ventilation entre les différents secteurs de l'économie**

15,2 12,4 6,8 ... 5,1 2,6 Services informatiques Services d'ingénierie Fabrication de machines et équipements Services de transport et co



Source : Ministère de la Jeunesse, de l'Education Nationale et de la Recherche - Note d'Information – Novembre 2002

DIRDE : Dépenses Intérieures en R&D des Entreprises.

Il convient également de souligner que l'ensemble des entreprises de l'électronique, du numérique et des TICS rassemble, avec 20 000 employés, plus du tiers des chercheurs travaillant dans l'industrie manufacturière.

**Le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS consacre, en France, un effort de recherche industriel supérieur à celui de l'industrie automobile et de la pharmacie.**

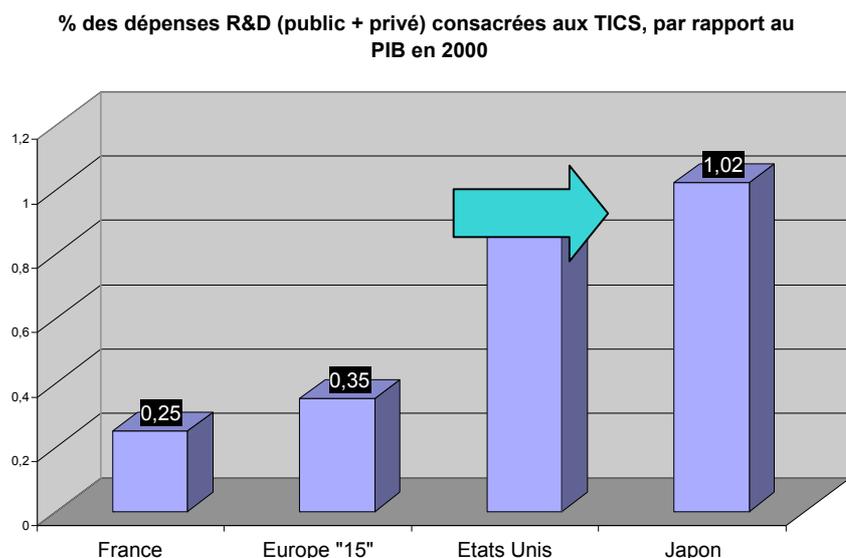
La position de la France est jour après jour menacée par les efforts considérables consacrés en R&D par les grands leaders de l'économie mondiale.

Les comparaisons internationales font apparaître un écart important entre les moyens consacrés aux Etats-Unis et au Japon par rapport à ceux dont bénéficient les entreprises européennes. La France présente une situation encore plus défavorable, avec un effort en R&D dans le domaine des TICS de 1/3 environ inférieur à celui de la moyenne européenne.

En outre, en 2000, l'Etat américain a consacré à la R&D dans le domaine des TICS, une part de ses dépenses publiques 5 fois supérieure à celle octroyée par l'Etat français. L'effort de l'administration américaine va même en s'accroissant, puisque 12 milliards de \$ de plus qu'en 2002 ont été octroyés pour la seule année 2003.

Il apparaît ainsi clairement que les aides publiques en faveur de la recherche et développement dans le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS sont, en France, insuffisantes au regard des enjeux.

**Figure 6 : comparaisons internationales**

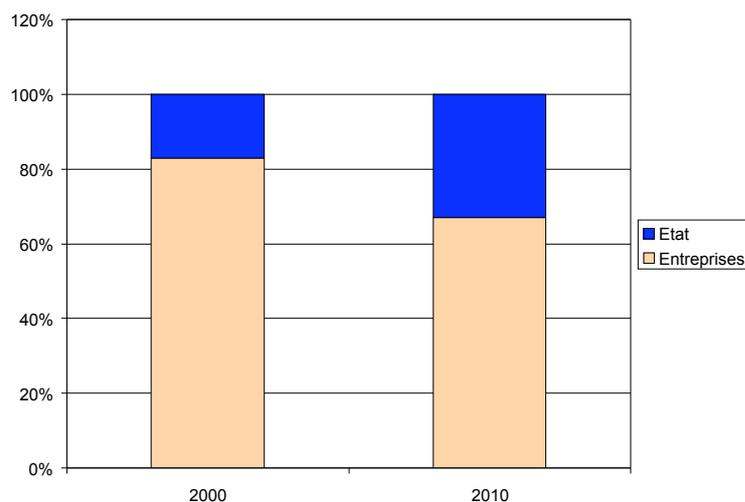


Source : base de donnée Idate, informations publiques

**Nous constatons donc que les aides publiques sont, en France, d'un niveau nettement inférieur à celles consacrées par nos partenaires internationaux et européens.**

En outre, la répartition de ces dépenses était, en 2000, de 17% pour les dépenses publiques et de 83% pour les efforts consacrés par les entreprises, alors que l'objectif, pour tous les secteurs économiques confondus, est, comme cela a été décidé lors du sommet européen de Barcelone de mars 2002, de 33% pour le public et 67% pour les entreprises en 2010.

**Figure 7 : Répartition du financement de la R&D dans le secteur TIC en France (entre réalisé en 2000 et les objectifs 2010 tels que décidés au sommet européen de Barcelone de mars 2002)**



Source : Idate, Informations publiques

Nous pensons que l'effort des entreprises seules ne pourra suffire pour répondre à l'objectif du sommet européen de Barcelone de porter les dépenses de R&D à 3% du PIB.

**Les objectifs européens (R&D porté à 3% du PIB) ne pourront pas être atteints sur la seule base de l'effort privé.**

Un rééquilibrage des aides publiques pour la R&D doit donc être rapidement opéré au profit du secteur de l'électronique, du numérique et des TICS.

**Les comparaisons internationales montrent que les dépenses de R&D dans le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS sont, dans notre pays, déjà largement insuffisantes.**

**Conclusion :**

**Compte tenu des enjeux qu'il constitue pour notre économie, nos emplois et pour l'avenir de la société toute entière, le secteur de l'électronique, du numérique et des TICS doit être clairement déclaré priorité stratégique et, dès lors, être soutenu de manière volontariste par l'Etat français.**

## Contributions

*Ce Livre Bleu a été rédigé grâce aux contributions des personnes et organismes suivants :*

Pierre GATTAZ	Porte-Parole des Industries Electroniques et Numériques, Président du Directoire de RADIALL
Olivier BAUJARD	Senior Vice-President Corporate Strategy, ALCATEL
Bernard BISMUTH	Président du GFIE Directeur Général, CCI EUROLAM
Jean-Claude CHASTANET	Président du SPDEI Directeur Commercial, TEKELEC Europe
Pr. Jacques CINQUALBRE	Chirurgien des Hôpitaux de Strasbourg
Michel DUMONT	Group Vice-President, STMicroelectronics
Jean-Pierre EUVRARD	Président du GIXEL Administrateur, TEMEX
Jean-François EVELLIN	Président du SNESE Président Directeur Général, THEALEC
Laurent GOUZENES	Directeur du Plan et Programme d'Etude, STMicroelectronics
Didier HUCK	Vice-President Public Affairs and Regulations, THOMSON
Jean-Louis LACOMBE	Vice-President Technology and Innovation, EADS
Bertrand LACROIX	Vice-Président de ALLIANCE TICS Vice-Président, ALCATEL France
Robert MAHLER	Président de la FIEEC Président de ALSTOM France
Alain MARBACH	Executive VP Product and Technology, SCHNEIDER Electric
Régis PAUMIER	Vice-Président du SYCABEL Président Directeur Général, ACOME
Alain PERREUR	Président du SIMTEC Directeur International, AEROFLEX
Olivier PIOU	Président Directeur Général, AXALTO
Jean-Patrice SAVEREUX	Président d'ALLIANCE TICS Délégué du Président, IBM
Michel SIRIEIX	Director Science & Technology, Defence and Security, SAGEM
Jean VAYLET	Président du SITELESC Vice President & General Manager Imaging, ATMEL
Michel VIMONT	VP Electric & Electronic Systems Engineering, RENAULT

### Alliance TiCS

#### ALLIANCE TICS

Équipements de télécommunications  
et de systèmes d'information  
Tour Neptune  
20 place de la Seine - 92086 PARIS LA DEFENSE Cedex  
[www.alliance-tics.org](http://www.alliance-tics.org) - Tél. : 01 49 00 30 20



#### GFIE

Matériaux et équipements de production  
17, rue Hamelin - 75783 PARIS Cedex 16  
[www.gfie.fr](http://www.gfie.fr) - Tél. : 01 45 05 70 73



#### GIXEL

Composants passifs et d'interconnexion  
17, rue Hamelin - 75783 PARIS Cedex 16  
[www.gixel.fr](http://www.gixel.fr) - Tél. : 01 45 05 70 98



#### SIMTEC

Instrumentation de mesure et test  
17, rue Hamelin - 75783 PARIS Cedex 16  
[www.simtec.org](http://www.simtec.org) - Tél. : 01 53 70 97 09



#### SITELESC

Semiconducteurs et tubes électroniques  
17, rue Hamelin - 75783 PARIS Cedex 16  
[www.sitelesc.fr](http://www.sitelesc.fr) - Tél. : 01 45 05 70 26



#### SNESE

Sous-traitance électronique  
BP 1425  
29104 QUIMPER Cedex  
Tél. : 02 98 95 17 20



#### SPDEI

Distribution en électronique professionnelle  
13, rue Marivaux - 75002 PARIS  
[www.spdei.fr](http://www.spdei.fr) - Tél. : 01 42 97 46 25



#### SYCABEL

Fils et câbles  
3 avenue Hoche - 75008 PARIS  
[www.sycabel.com](http://www.sycabel.com) - Tél 01 47 64 68 10