



Maison de la recherche sur les pratiques professionnelles



Actes du séminaire de recherche
Du réseau INGENIUM
ACTIVITE DE CONCEPTION
ET INGENIERIE

Organisé par

***la Maison de la recherche sur les pratiques
professionnelles***

le jeudi 22 mars 2007

au Cnam-Paris, salle d'urbanisme

292 rue Saint Martin, Paris 3^{ème}

Document projet 1- Juillet 2007
Marie-Laure Vitali pour la MRPP

Sommaire

| | pages |
|--|-------------------|
| Programme du séminaire | 3 |
| Table ronde « les enjeux de la conception : | 5-11 |
| Activité de conception : Contributions de l'ergonomie | 5-6 |
| Viviane FOLCHER, Université Paris 8 | |
| Conception et microelectronique | 7 |
| Laurent Gouzenès (responsable France de la coordination des projets de R&D, ST microelectronics) | |
| Conception et architecture | 8-11 |
| Philippe Boudon (architecte, Ecole d'architecture de La Villette) | |
| Travaux d'ateliers | 13-17 |
| «Conception et dynamiques personnelles » , | <i>Note mlv</i> |
| animé par Jean-Marie Barbier (CNAM Paris) et François Toulisse (Dassault Systèmes) | 13 |
| Conceptions et instruments | <i>Note mlv</i> |
| Animé par Guy Minguet, Professeur, Ecole des Mines de Nantes | 13 |
| «Conception et organisation de projets » | <i>Note mlv</i> |
| animé par Michel Sonntag (INSA Strasbourg) et Karine Dupré (INSA Strasbourg) | 14 |
| «Conception et expérimentation pédagogique» | 15 |
| animé par Patrick Obertelli (Ecole Centrale Paris) et Philippe Deshayes (Groupe des écoles « Centrale ») | |
| Synthèse de la journée : Pierre Caspar (Professeur émérite, CNAM Paris) | <i>mlv- 16-17</i> |
| Présentation ingénium | 18 |
| Annexe : Présentation Sté ST Microelectronique – Laurent Gouzenès | 20-35 |



Programme du séminaire de recherche du 22 mars 2007

Activité de conception et ingénierie

9h30 **Accueil** à l'Atelier d'urbanisme - Salle 11-A3-48

10h00 - 10h15 **Présentation** du *réseau INGENIUM* et de la journée

10h15- 12h15 **Table ronde « Les enjeux de la conception »**

avec

- Viviane FOLCHER, ergonome, Université Paris 8
- Laurent GOUZENES, responsable France de la coordination des projets de R&D, ST microelectronics
- Philippe BOUDON, architecte, Ecole d'architecture de La Villette

animée par Jean-Claude RUANO-BORBALAN (Directeur, Institut DEMOS, CRF-CNAM).

12h15- 12h30 **Présentation des travaux en ateliers** de l'après-midi

12h30- 14h00

Déjeuner libre

14h00- 16h00 **Travaux en ateliers ouverts**, durant lesquels chacun pourra apporter son témoignage, sa réflexion et son questionnement :

■ **«Conception et dynamiques personnelles** », animé par Jean-Marie Barbier (CNAM Paris) et François Toulisse (Dassault Systèmes) - *Salle 33-2-11*

■ **«Conception et organisation de projets** », animé par Michel Sonntag (INSA Strasbourg) et Karine Dupré (INSA Strasbourg) - *Salle 33-2-12*

■ **«Conception et instruments** », animé par Guy Minguet (Ecole des Mines de Nantes) et Serge Masserot (ATMEL) - *Salle 33-1-14*

■ **«Conception et expérimentation pédagogique**», animé par Patrick Obertelli (Ecole Centrale Paris) et Philippe Deshayes (Groupe des écoles « Centrale ») - *Salle 33-1-09*

16h15 **Synthèse de la journée**, par Pierre Caspar (Professeur émérite, CNAM Paris) avec les animateurs d'atelier *l'Atelier d'urbanisme*

17h00

« Quiconque imagine quelques dispositions visant à changer une situation existante en une situation préférée, est concepteur. L'activité intellectuelle par laquelle sont produits les artefacts matériels n'est pas fondamentalement différente de celle par laquelle on prescrit un remède à un malade ou par laquelle on imagine un nouveau plan de vente pour une société, voire même une politique sociale pour un Etat. La conception, ainsi conçue, est au cœur de toute formation professionnelle. »

(Herbert Simon, Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel, Paris, Dunod, 1991)

Table ronde « les enjeux de la conception :
pp 5-11
Activité de conception : Contributions de l'ergonomie

5-6

Viviane FOLCHER, Université Paris 8

Conception et microelectronique

7-

Laurent Gouzenès (responsable France de la coordination des projets de R&D, ST microelectronics)

Conception et architecture

8-11

Philippe Boudon (architecte, Ecole d'architecture de La Villette)

Activité de conception : Contributions de l'ergonomie

Viviane FOLCHER, Université Paris 8

Laboratoire Paragraphe EA 349 Equipe C3U, 2 rue de la liberté 93526 Saint-Denis

viviane.folcher@univ-paris8.fr

1. Conception-Ergonomie enjeux partagés

- Des dispositifs fiables, sûrs, adaptés à l'activité humaine pour laquelle ils sont conçus
- Des dispositifs utilisables et effectivement utilisés (<http://www.camarchepas.ch>)
- Des infrastructures accessibles
- Des dispositifs qui permettent à la fois l'atteinte des objectifs de production et des conditions de travail favorables à la santé et au développement des personnes
- Une conception dont la mesure est l'homme
 - Intégrer l'activité dans la boucle de technologie ou bien
 - Intégrer la technologie dans la boucle de l'activité humaine

2. Contributions possibles de l'ergonomie

- Ergonomie
 - Fournit des connaissances sur le fonctionnement humain
 - Produit un diagnostic appuyé sur l'analyse de l'activité en situation : diverse, variable et en développement continu
 - Rend compte du caractère intégré de l'activité dans une démarche systémique
- Contribue à la prise en compte de l'utilisateur final dans la conception :
 - Formulations de recommandations adressées acteurs de la conception : « version faible de la coopération ergonomie-conception »;
 - Construction des formes de l'activité future probable :
« version forte de la coopération ergonomie-conception »

3. Caractéristiques de l'activité de conception

- Activité d'ingénierie à état final non connu: la conception est une conversation avec la situation
- Non pas énoncé d'un problème puis résolution mais problèmes et solutions se précisent de façon conjointe et progressive
- Activité qui se réalise dans la simultanéité et la confrontation des points de vue
- Activité collective
 - Hétérogénéité des acteurs
 - Temporalité bornée: convergence, irréversibilité, incertitude
 - Apprentissages croisés et prescriptions réciproques
 - Juxtaposition des contributions et des spécialités ou bien nécessaire intégration des productions et coordination des activités ?
- Activité professionnelle inscrite dans le cadre d'une division particulière du travail
- Concevoir c'est concevoir pour des situations d'activité
- Anticipation des usages futurs est légitime mais la réalisation de l'action ne peut être totalement anticipée: action future est probable

4. Contribution de l'ergonomie : construire une 'version forte' de la coopération ergonomie-conception

- La technique
 - Fruit d'une *conception-pour-l'usage* (monde de la conception) qui rencontre la *conception-dans-l'usage* (monde de l'usage et de l'appropriation)
- Positionnement de l'ergonome :acteur du projet
 - Actions sur le projet (le souhaitable)
 - Actions dans le projet (le possible)
 - description des formes futures possibles de l'activité, pronostic relatif aux conséquences de choix de conception
- Les processus de conception: du souhaitable au possible
 - la conception est un processus cyclique et distribué : conception continuée dans l'usage
 - Non inscrit dans une division des tâches ergonomes-concepteurs
 - Conduite d'un projet de conception : mise en place des conditions matérielles, sociales, cognitives pour un espace de négociation et d'apprentissage des acteurs
 - Coopération au travers de la construction 'd'objets d'activités communs'.

Conception en microélectronique : Faits et enjeux Activité de conception et ingénierie Laurent Gouzènes, STMicroelectronics

DEFIS TECHNIQUES Ubiquité =>

- Augmentation du nombre d'objets transmettant = augmentation des transmissions
 - Partage de fréquence
 - Protocoles + complexes (anticollisions, multifréquences, etc) dimensions géographiques
 - Maîtrise par l'utilisateur ?

□ Miniaturisation

- Problèmes d'énergie
 - Communications basse énergie
 - Protocole lié au contenu

□ Evolutions technologiques

- Évolutions rapides des standards et protocoles
 - Obsolescences et mises à jour ?
 - Compatibilités ascendantes ?

DEFIS SOCIAUX Sécurité des contenus et des communications

- Modalités de protection des contenus ?
- Niveaux de sécurité ?
- Catégories d'utilisateur, communautés ?
- Ratio sécurité/application

-Aspects juridiques et éthiques

- Respect du droit à la vie privée ?
- Intégrité du corps humain

Activité de conception et architecture

Philippe BOUDON (architecte, Ecole d'architecture de La Villette)

1. CONCEPTION : OBJET SCIENTIFIQUE

L'espace de la conception :

- Il n'est pas tiré de l'objet empirique mais constitué.
- L'objet de l'architecturologie n'est pas donné, il doit être constitué, construit.
- L'architecture *n'est pas pour l'architecturologie* l'objet scientifique de celle-ci, mais un « domaine d'application »

Dimension, Référence, Pertinence : 3 concepts architecturologiques :

- Dimension : « à quoi l'architecte donne des mesures »
- Référence : « par rapport à quoi l'architecte donne des mesures »
- Pertinence : « comment l'architecte donne des mesures »

Ambiguïté de « théorie » en art

"Lorsqu'un artiste se propose de produire une œuvre si complexe, si vaste et si neuve pour lui que les moyens et son dessin ne se déterminent pas par une convenance réciproque, il est conduit à se faire une théorie d'apparence générale, à puiser dans le langage abstrait une autorité contre soi-même, qui lui facilite son entreprise sous couleur de lui imposer des conditions universelles. Il suffit d'avoir quelque peu vécu et causé avec des artistes pour avoir observé ceci et entendu bien des préceptes".

(P. Valéry, *Léonard et la philosophie*, Pléiade, tome 1, p. 1243).

2. CONCEPTION ARCHITECTURALE EN ARCHITECTUROLOGIE : *Pédagogie Et Epistemologie*

Pédagogie : Enseignement de l'architecture à l'ENSBA :

- Apprentissage du projet : *une pratique de la conception et une transmission de doctrines*
- Enseignement d'Architecturologie : *une connaissance théorique et une transmission de contenus*
- L'objet scientifique n'est pas l'objet naturel => *Hétérogénéité de l'objet « architecture »*

Épistémologie, deux questions : Applicationisme et Objet scientifique

Ambiguïté de « théorie » en architecture

- « *Form Follows Function* » Sullivan
- « *Less is more* » (Mies van der Rohe)
- « *Less is a bore* » (Robert Venturi)
- « *Jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière* » (Le Corbusier)

Applicationisme

L'Applicationisme tente d'appliquer à l'architecture une discipline constituée pour un autre objet :

- ⇒ *Distinguer architecture comme objet d'architecture comme terrain*
- ⇒ *La sociologie de l'architecture, la psychologie de l'architecture l'économie de l'architecture se donnent celle-ci pour terrain, non pour objet.*

Hétérogénéité de l'objet « architecture »

(L'architecte) doit donc savoir écrire et dessiner, estre instruit dans la Géométrie, et n'estre pas ignorant de l'Optique, avoir appris l'Arithmétique, et scavoir beaucoup d'Histoire, avoir bien étudié la Philosophie, avoir connaissance de la Musique, et quelque teinture de la médecine, de la Jurisprudence et de l'Astrologie.

(Vitruve, *Les dix livres d'Architecture*, trad. 1684 par Cl. Perrault, Livre 1, Chap. 1.)

Quel objet scientifique pour l'architecturologie ?

« L'objet cristal a, relativement à la science qui le prend pour objet d'un savoir à obtenir, une indépendance à l'égard du discours, ce qui fait que l'on dit l'objet naturel. Cet objet naturel, hors de tout discours tenu sur lui, n'est pas, bien entendu, l'objet scientifique. La nature n'est pas d'elle-même découpée et répartie en objets scientifiques. C'est la science qui constitue son objet à partir du moment où elle a inventé une méthode pour former, par des propositions capables d'être composées intégralement, une théorie contrôlée par le souci de la prendre en faute. La cristallographie est constituée à partir du moment où l'on définit l'espèce cristalline par la constance de ses faces, par les systèmes de symétrie, par la régularité des tronçures aux sommets en fonction du système de symétrie. "Le point essentiel, dit Haüy, est que la théorie et la cristallisation finissent par se rencontrer et se trouver d'accord l'une avec l'autre " »

(Georges Canguilhem, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

L'idée de « conception » s'inscrit dans l'architecturologie

► « L'édifice est la représentation du projet qui l'a précédé »

2. ARCHITECTUROLOGIE ET CONNAISSANCE DE L'ARCHITECTURE ET EPISTEMOLOGIE : architecture comme terrain et architecture comme objet

Deux points de départ de l'architecturologie : *Pédagogique* (du côté de l'enseignement) et *Épistémologique* (du côté de la recherche)

"AA" : connaissance de l'architecture et épistémologie

Applicationisme :

- Tente d'appliquer à l'architecture une discipline constituée pour un autre objet
- ne constitue pas un objet scientifique relatif à l'architecture
- D'où la : Nécessité épistémologique de distinguer : architecture comme terrain et architecture comme objet

Le mot « architecturologie »

- Bien que ce soit un néologisme, le mot est **classiquement constitué**. Dans « architecturologie » le suffixe-logie vient de *logos* : **Discours, Verbe, Raison** il a donné : *Logique*
- Il suggère de s'interroger sur les différents genres de **Discours** relatifs à l'architecture
- Sa **connotation scientifique** demande examen
- Sa nouveauté doit être justifiée dans la différence introduite au regard d'« architecture »

Genres de discours distingués par leurs objets :

- Historique,
- Critique,
- Doctrinal,
- Théorique, (= > *architecturologie*)
- Méthodologique
- Poétique (Etc.)
- *Quelques auteurs :*
- *Viollet-le-Duc , Mies, Perret, Le Corbusier, Venturi, Alexander*

Connotation scientifique du suffixe : -logie

- Philosophie de la connaissance
- Théorie de la connaissance
- Épistémologie - générale, - régionale
- Histoire des sciences
- *Quelques auteurs :*
- *Platon, Aristote, Descartes, Kant, Bachelard, Kuhn, Popper, Foucault, Canguilhem*

Théorie et conceptualisation

- Connaissance énoncée (pas de connaissance tacite - l'espace indicible : n'en parlons pas)
- A travers de « concepts » (i.e. unités de discours scientifique, distinctes des unités de discours naturel que sont les « notions » et des unités de discours philosophique que sont les « catégories » (selon A.Badiou)
- Fonction « métalinguistique » du langage nécessairement mise en œuvre par la théorie : conceptualisation

L'objet de la linguistique

- Comment le langage permet-il la communication ?
- Commutations : bol/vol, b/v, i/e,
- Sons et phonèmes
- L'objet est avant tout une question

L'objet de la cristallographie

- XXXXXXX
- (Canguilhem)
- L'objet est avant tout une question

La conception n'est pas seulement affaire de spécialistes, elle concerne maintenant la plupart des activités professionnelles...

Que sait-on de ses formes, de ses enjeux et de ses contextes de développement ? Peut-elle s'apprendre ?

Synthèse des Travaux d'ateliers

13-17

«**Conception et dynamiques personnelles** »,

13

animé par Jean-Marie Barbier (CNAM Paris) et François Toulisse (Dassault Systèmes)

Note MLV

Conceptions et instruments

13

Animé par Guy Minguet, Professeur, Ecole des Mines de Nantes

A rédiger

«**Conception et organisation de projets** »

14

animé par Michel Sonntag (INSA Strasbourg) et Karine Dupré (INSA Strasbourg)

Note MLV

«**Conception et expérimentation pédagogique**»

15

animé par Patrick Obertelli (Ecole Centrale Paris) et Philippe Deshayes (Groupe des écoles « Centrale »)

Synthèse de la journée

16-17

Pierre Caspar, (Professeur émérite, CNAM Paris)

Note de synthèse atelier 1

« Conception et dynamiques personnelles », animé par Jean-Marie BARBIER (CNAM Paris)

prise de note MLV pendant le séminaire :

les personnes de l'atelier ont abordé les notions de changement de métier voire de déprofessionnalisation ou même d'enrichissement professionnel à travers les thèmes suivants :

- ⇒ sens construit a priori et a posteriori (expatriés)
- ⇒ représentation de soi et représentation de l'activité
- ⇒ champ des possibles
- ⇒ potentiel de situation (sujet inclus dans le potentiel...)^o
- ⇒ expérience personnelle et expérience des autres
- ⇒ transversabilité et chef de projet : recombinaison de sens et recombinaison d'expert

Note de synthèse atelier 2

« Conception et instruments », animé par Guy Minguet

prise de note MLV pendant le séminaire :

- ⇒ conception suppose des objets intermédiaires et des instruments communs
- ⇒ acteurs clés
- ⇒ conception assistée
- simulation et maquettage industriel
- démarches de créativité
- valeur d'usage et taille de marché
- capitalisation de connaissances (se renouveler, réapprendre...)

« achalandise » mondial ⇒ géographiquement et temporellement distribué

Note de synthèse atelier 3

« Conception et organisation de projets »,

animé par Michel SONNTAG (INSA Strasbourg) et Karine DUPRE (INSA Strasbourg)

| architecture | Conception (ingénieur) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesure, forme : design et représentation ▪ Méthodologie en architecture et en enseignement ⇒ quand intervenir ? ▪ Trois catégories d'interventions : ▪ Essais-erreurs ▪ Références existantes ⇒ représentation et identification ▪ Rationnalisme : analyse des usages ⇒ conception: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Théorie de résolution de problème inventifs (TRIS) ▪ Raisonnement dialectique ▪ Principes de résolution ▪ Affirmation de lois ▪ Intégrer le moins possible d'éléments extérieurs |

- Comparaison des typologies : ressources en termes de méthodes et de processus
- Pas de grandes différences entre le problème de conception en architecture et en Ingénierie

Note de synthèse atelier 4 « Conception et expérimentation pédagogique »,

animé par Patrick Obertelli (Ecole Centrale Paris) et Philippe Deshayes (Groupe des écoles « Centrale »)

Cet atelier interactif s'est appuyé sur trois témoignages de participants relatifs à l'expérimentation pédagogique. La première lecture transversale de ceux-ci et des débats connexes conduit au constat que les pédagogies de la conception ont des **finalités diverses**. Selon les cas, elles :

- médiatisent d'autres apprentissages,
- initient la capacité à concevoir,
- ont une orientation métier,
- visent à transmettre des connaissances sur la conception,
- sont enfin l'occasion d'une formation ou d'une auto-formation de la part des formateurs.

Les **processus et pratiques pédagogiques** visent le plus souvent à mettre les étudiants face à une situation nouvelle, en les surprenant, en leur donnant un rôle actif, ou encore en les ouvrant sur l'environnement, par exemple en les confrontant à d'autres populations. Dans ces situations, on cherche à dépasser les limites techniques habituelles des problèmes qui se posent à l'ingénieur.

Le second champ des pratiques de formation à la conception concerne la formation par **l'explicitation de ses pratiques** par l'étudiant. Cette activité exigeante vise trois buts distincts et complémentaires :

- Développer la conscience de ses conduites propices aux activités de conception afin d'y recourir ultérieurement plus facilement,
- Développer sa capacité de concertation avec les autres acteurs de la conception ainsi que les utilisateurs du produit final.
- Développer transitivement au travers des deux buts précédents une identité de métier.

Mais ces pratiques pédagogiques épuisent-elles l'intégralité du rapport à la conception ? A cette question, Philippe Boudon répond : "La créativité est la part de la conception que l'on ne peut pas expliciter".

Le développement des capacités de conception nécessite de la part de l'étudiant, et aussi dans une certaine mesure de l'enseignant, à faire face à l'inconnu, à l'incertain. Force est de constater que la société actuelle marquée par un fort sentiment d'insécurité sociale (cf par exemple les travaux de Robert Castel) produit des effets d'inhibition, tant chez l'étudiant que chez l'enseignant, peu favorables au développement de ces capacités.

Synthèse de la journée

Pierre Caspar
(Professeur émérite, CNAM Paris)

prise de note MLV pendant le séminaire :

1. Cohérence des locaux (atelier d'urbanisme) avec l'objet même de la journée ⇒ **aspect symbolique**

- Espace de la conception
- Environnement dans lequel la conception va se faire
- Espace géographique
- Espace temps
- Rapport au futur
- Espace relationnel

2. paradoxes et contradictions

- singularité (artiste) et complète intégration dans la mondialisation
- liberté et mesure
- temporalité bormée
- remise en cause d'une culture commune pour la dépasser sinon univers de la reproduction plutôt que de la conception

3. Management

- De plus en plus de compétences et de plus en plus de personnes
- Aider à la conception et à la gestion des parcours professionnels
- Formation et capitalisation des acquis et des connaissances :
 - Gestion des connaissances
 - Gestion des conflits
 - Gestion des cultures...

Apprentissage croisé : que chacun ouvre la porte aux autres (jeux d'acteurs)

4. les dessous de la conception

- les valeurs sous jacentes à l'objet de la conception.
- Répartition sociale du travail



- Gestion des ressources humaines
- Représentation de son espace de jeu

5. Questions éthiques cachées derrière les questions de conception

Quelle société on souhaite et comment la créer ? ou comment s'adapter à une société qu'on n'a pas choisie...

« je sais un peu plus ce que c'est et ça m'intéresse d'autant plus... » Herbert Simon



Le réseau **INGENIUM** rassemble des enseignants et chercheurs dans les disciplines des Sciences de l'Homme et de la Société au sein des institutions de formation d'ingénieurs. Il se donne pour mission de répondre aux besoins nouveaux apparus avec le développement de la recherche en SHS dans les institutions de formation professionnelle supérieure, notamment de rassembler les chercheurs autour des nouveaux objets de recherche qui les concernent et de constituer une structure de référence dans le domaine.

Organisé en association en juin 2006, le réseau a pour vocation d'accueillir tous les enseignants et chercheurs qui souhaitent s'y investir pour des collaborations de recherche, en France et à l'étranger. Le réseau constitue une organisation indépendante, à l'écart de toute influence idéologique ou commerciale. Ses principaux objectifs sont de :

1. Produire des connaissances sur les métiers, les activités et les identités des ingénieurs, à destination des milieux professionnels (entreprises, organismes publics, centres de formation et de recherche, etc.).
2. Articuler la recherche en SHS et la professionnalisation des ingénieurs, notamment produire des connaissances pour les enseignements et fournir les outils de leur didactisation.
3. Articuler la recherche en SHS et la recherche en sciences de l'ingénieur, tant en ce qui concerne les objets étudiés que les méthodes.
4. Valoriser la connaissance scientifique produite au travers de publications et de manifestations (séminaires, journées d'études, colloques).
5. Constituer un relais entre les chercheurs et les organismes pour le financement et la valorisation de la recherche.
6. Constituer un groupe de recherche référent pour les chercheurs travaillant sur les thèmes du réseau et une ressource pour la formation des doctorants.

Les orientations scientifiques du réseau articulent *organisation, formation et travail*, autour du thème de l'*activité*, qu'il s'agisse des lieux de formation ou des contextes professionnels.

Le pôle « formation » recouvre toutes les préoccupations liées à l'organisation du curriculum, à la didactique des disciplines, à la pédagogie, aux étudiants.

Le pôle « travail » recouvre toutes les préoccupations liées à l'activité professionnelle, qu'il s'agisse de la conception et de l'inventivité, de la décision, de l'intégration des facteurs humains dans les systèmes technologiques, de l'entrepreneuriat, de l'activité des dirigeants.

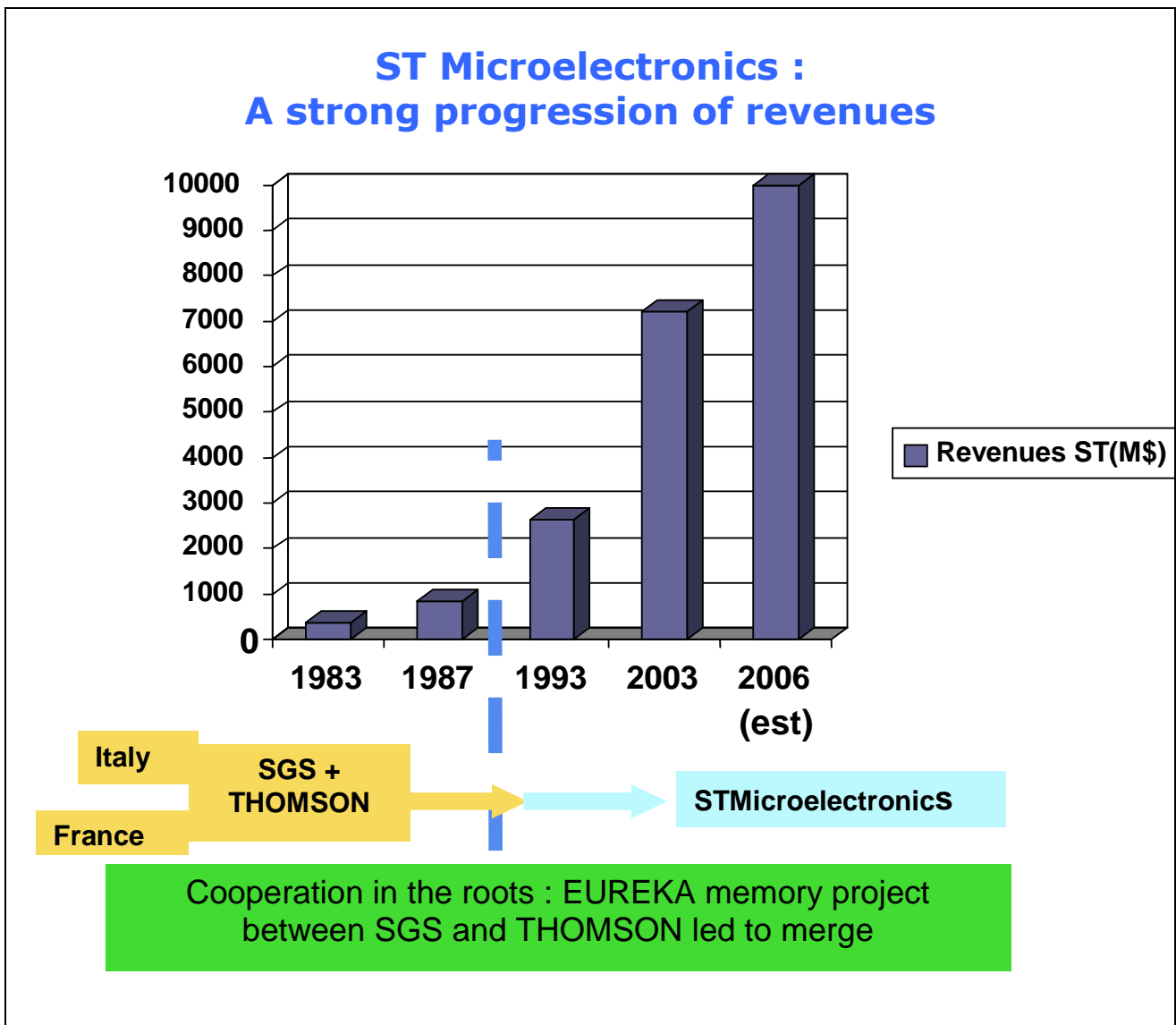
Le pôle « organisations » recouvre toutes les préoccupations liées aux dynamiques de changement des institutions et des entreprises.

Le réseau est installé au CNAM Paris, Centre de recherche sur la formation, Maison de la recherche sur les pratiques professionnelles.

Annexe : société ST microelectronique
Laurent Gouzènes, STMicroelectronics

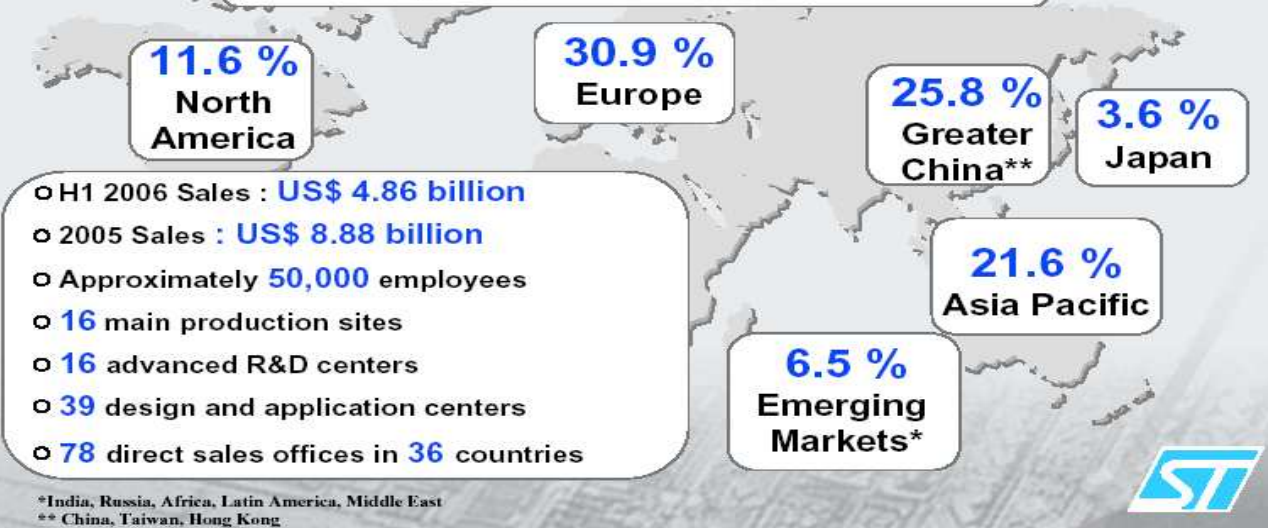
1. Présentation de ST

- Enjeux de la conception

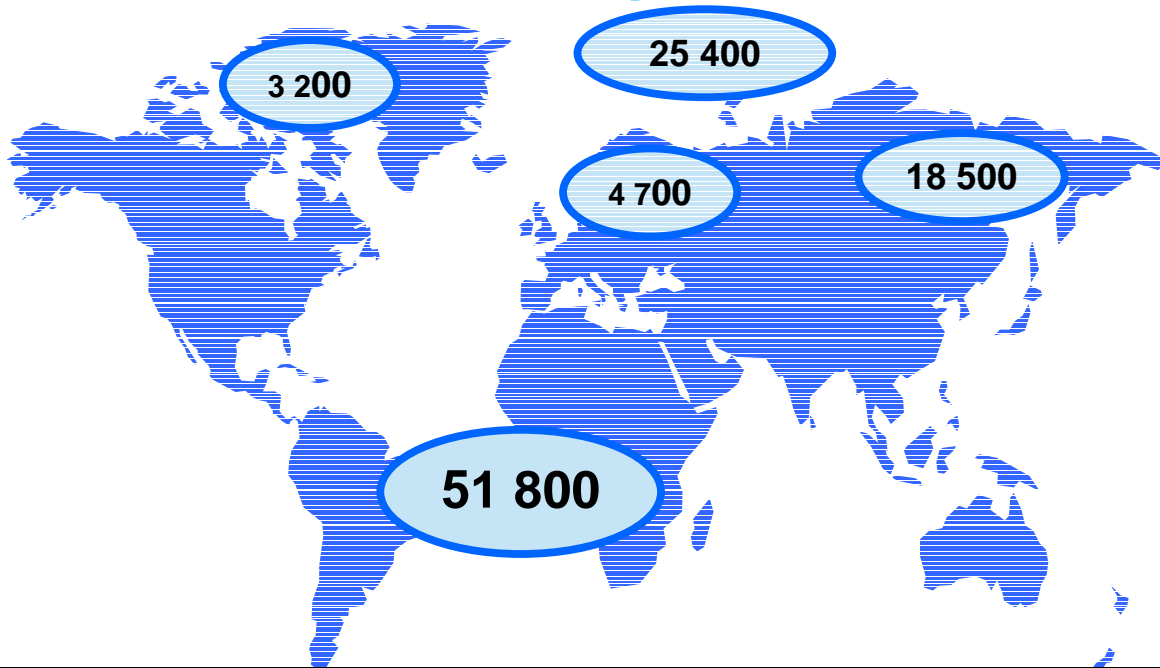


STMicroelectronics a global semiconductor company

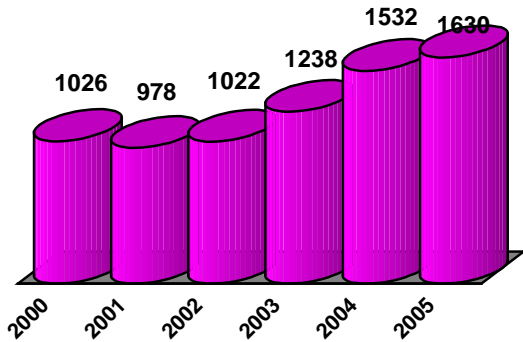
Sales by region % of H1 2006 sales



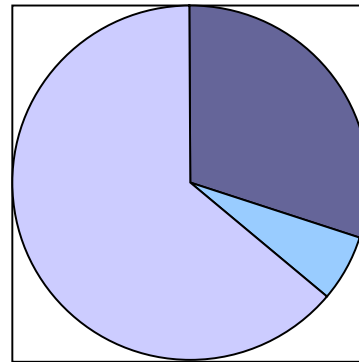
People



Investing in innovation



~18% R&D



Several organizations

2. Présentation de la microélectronique

Semiconductors are Everywhere

We use **hundreds of chips** in our daily lives:

At home :

appliances, security, multimedia, games, ...

In the car :

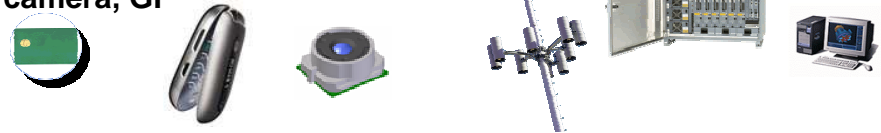
power train control, security and safety, multimedia;

At work :

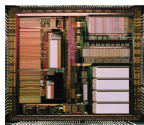
computer, communication, automation;

... And everywhere:

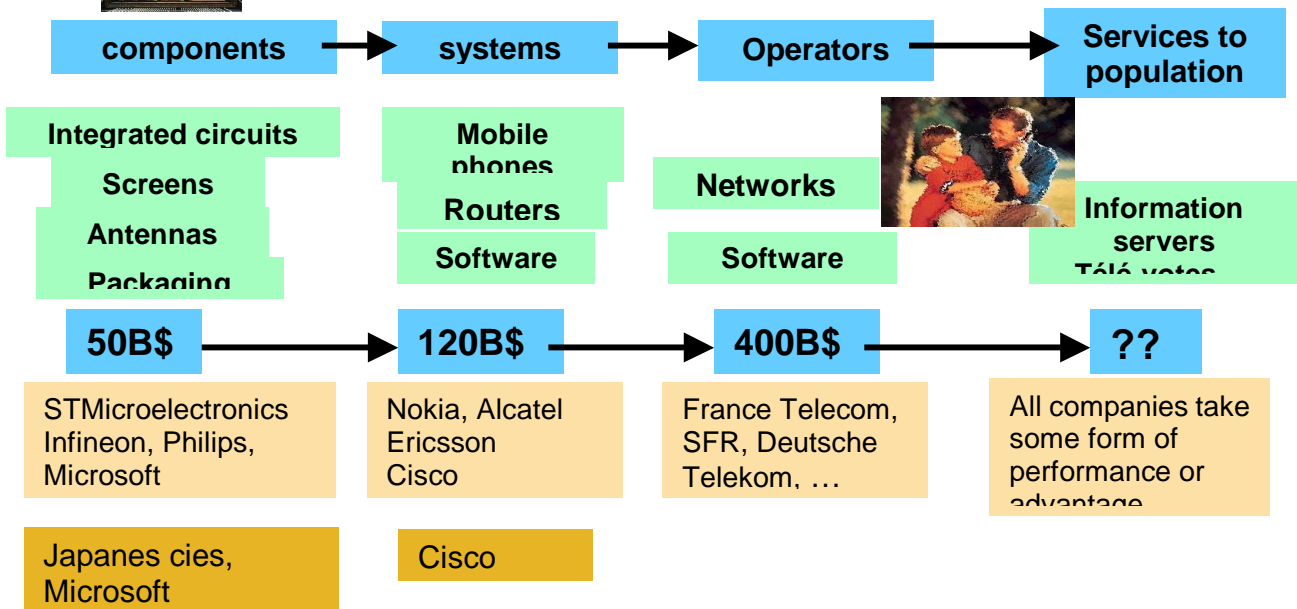
mobile communication, camera, GPS



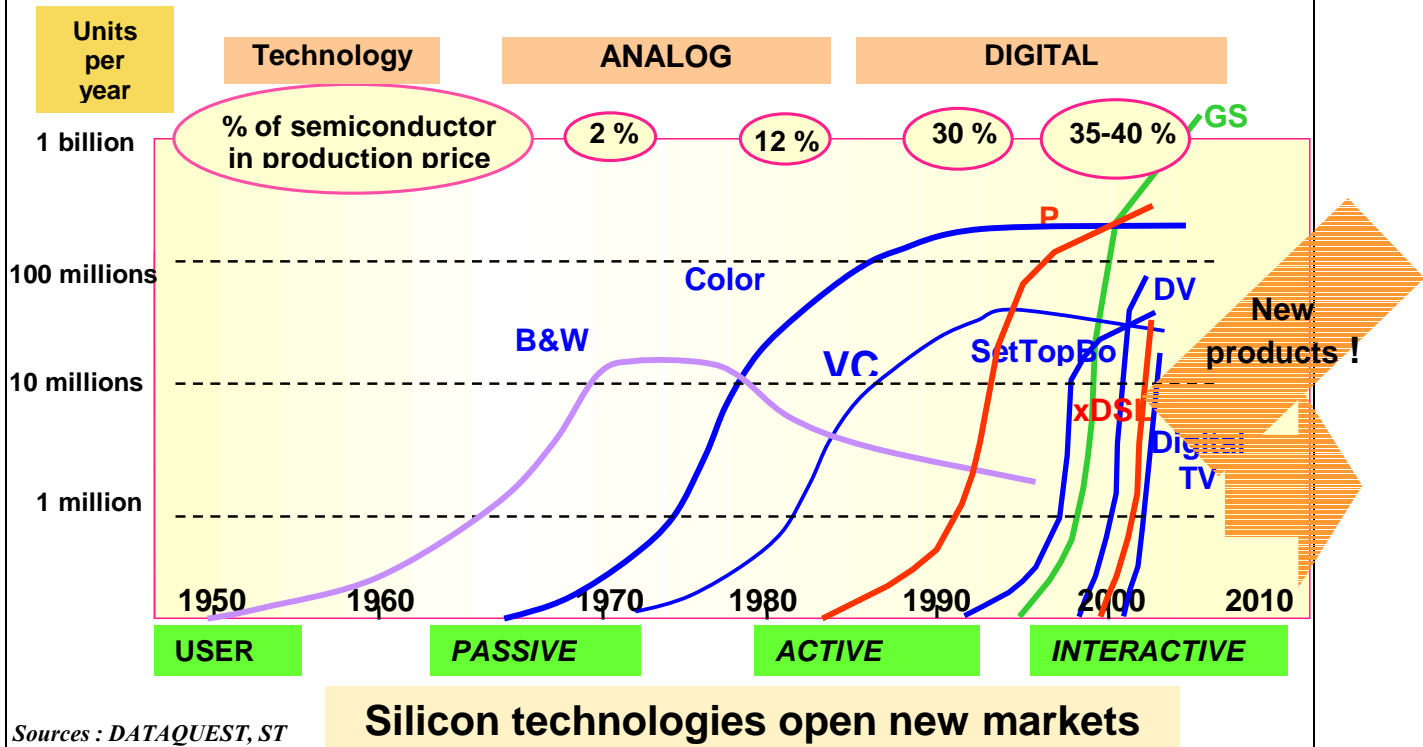
... but not only for information processing !



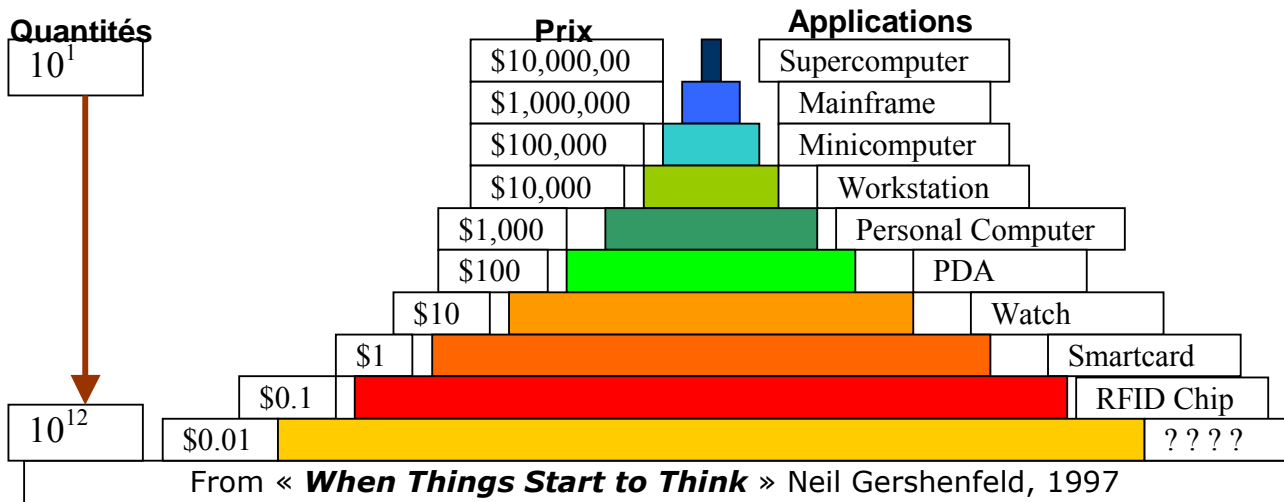
Value chain example of mobile phone



Time to market – Time to volume

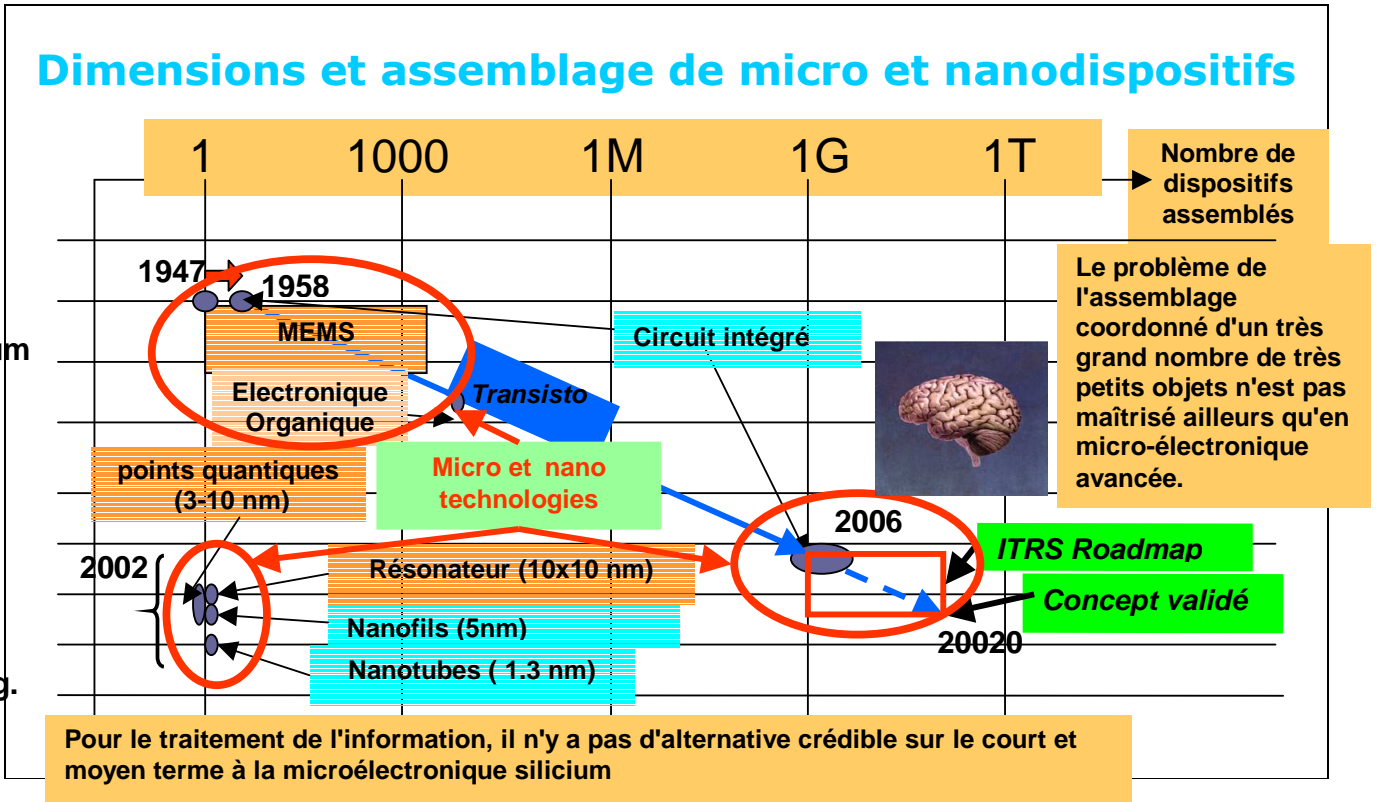


Un petit modèle de l'industrie des TI



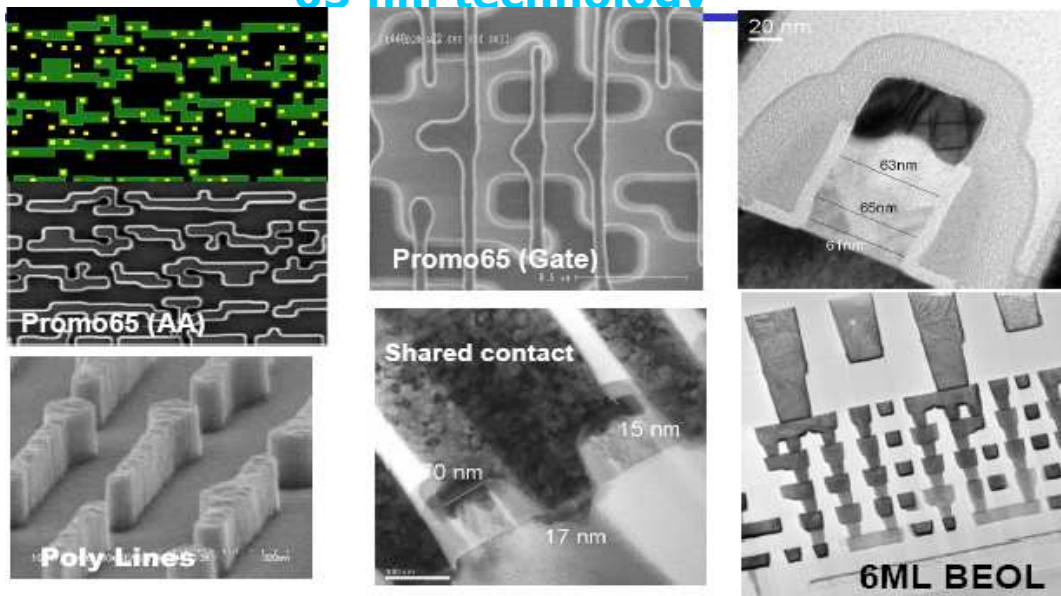
- ◆ **La loi de Moore (et le réseau ubiquiste) est le principal moteur**
- ◆ **A chaque instant, il y a une frontière applicative**

3. Défis scientifiques et technologiques

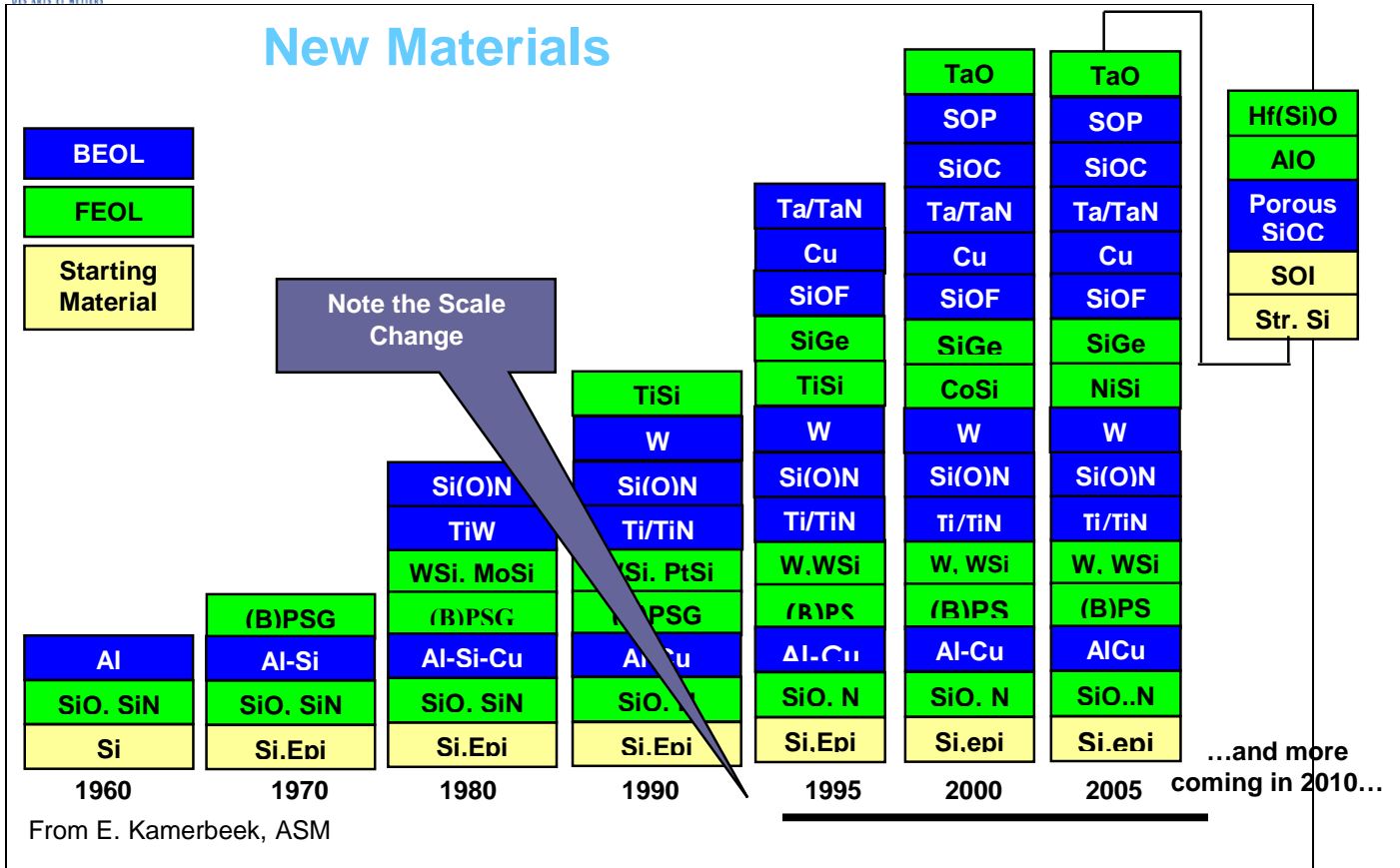


Microelectronics is the most important base for micro and nanotechnologies : Sound, Perception, Health, Security, Vision, Sensors...

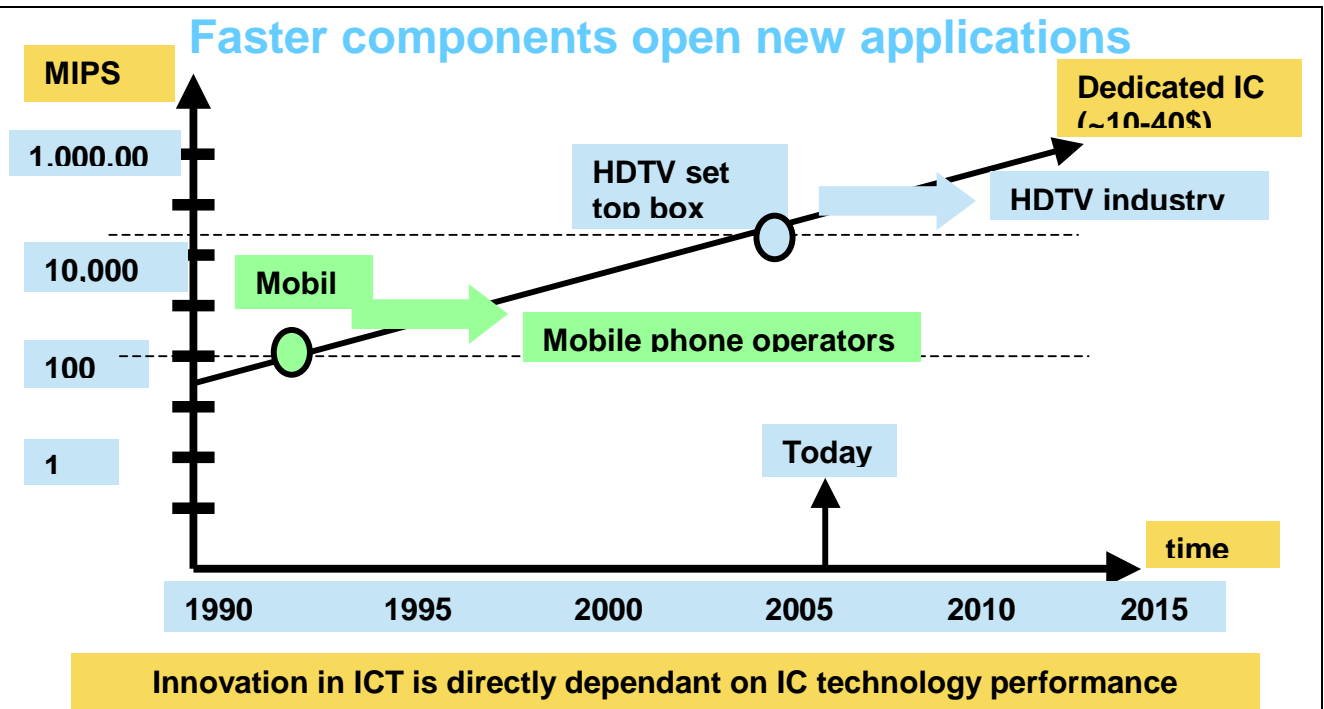
65 nm technology



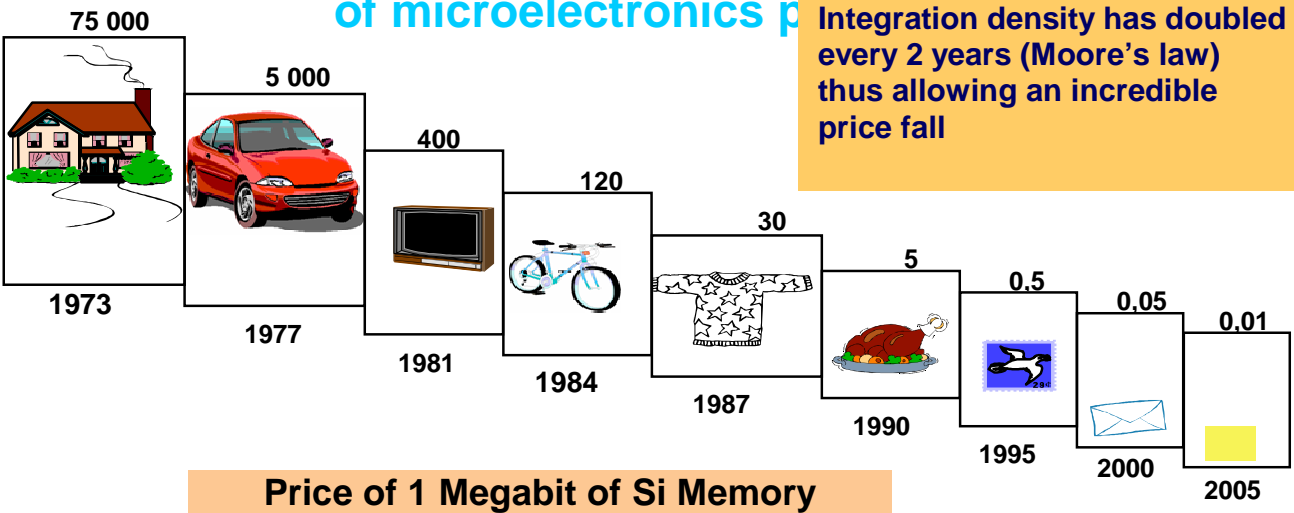
New Materials



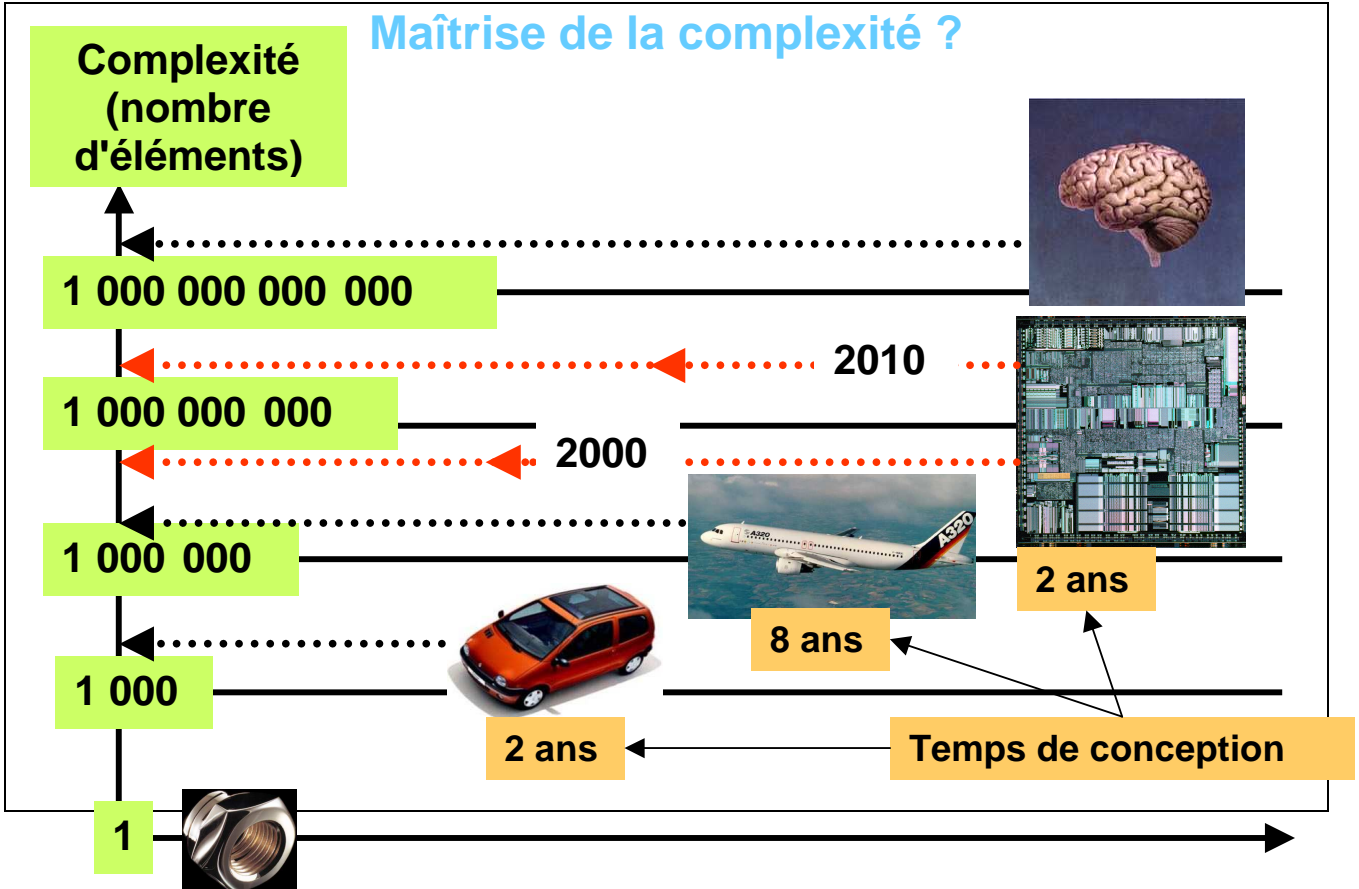
Faster components open new applications



The exceptional shrinking price of microelectronics products

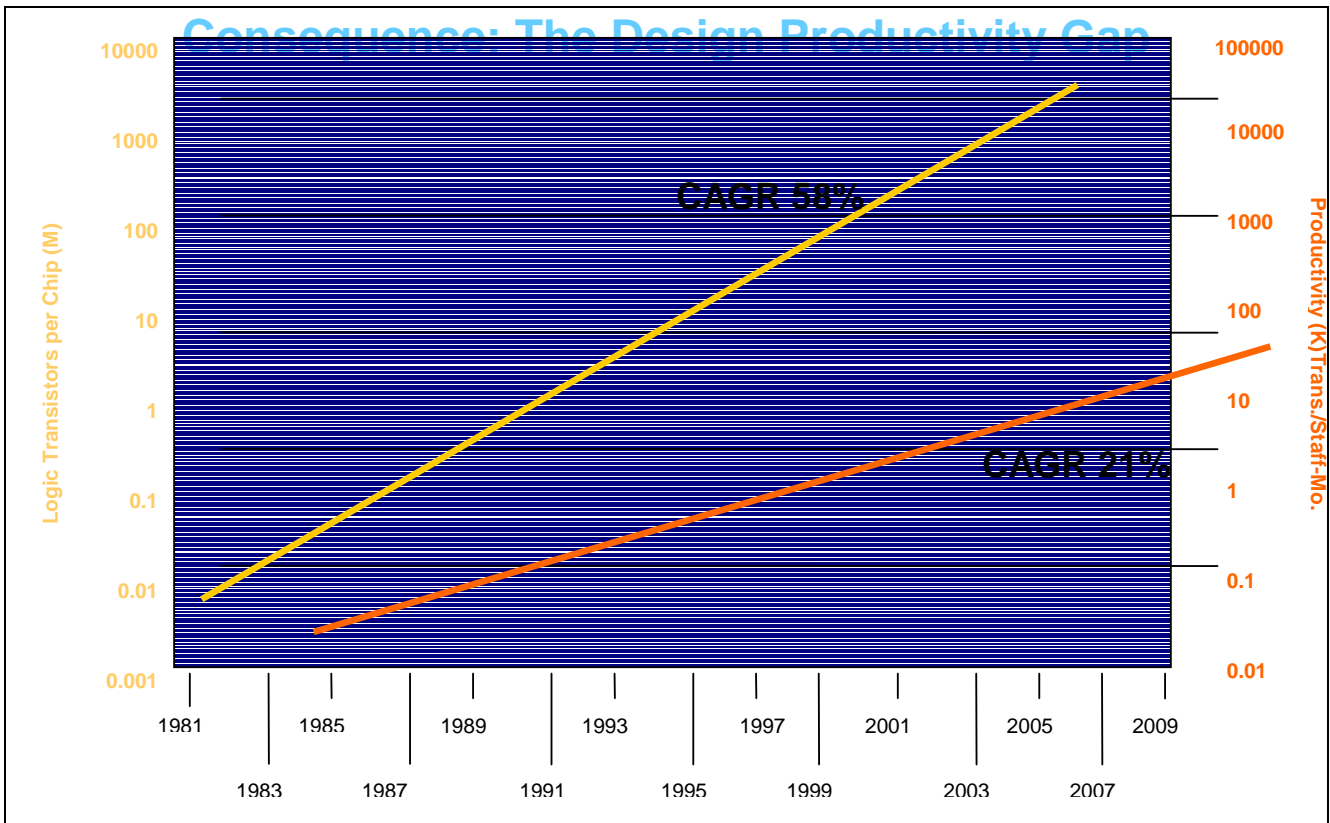


Maîtrise de la complexité ?

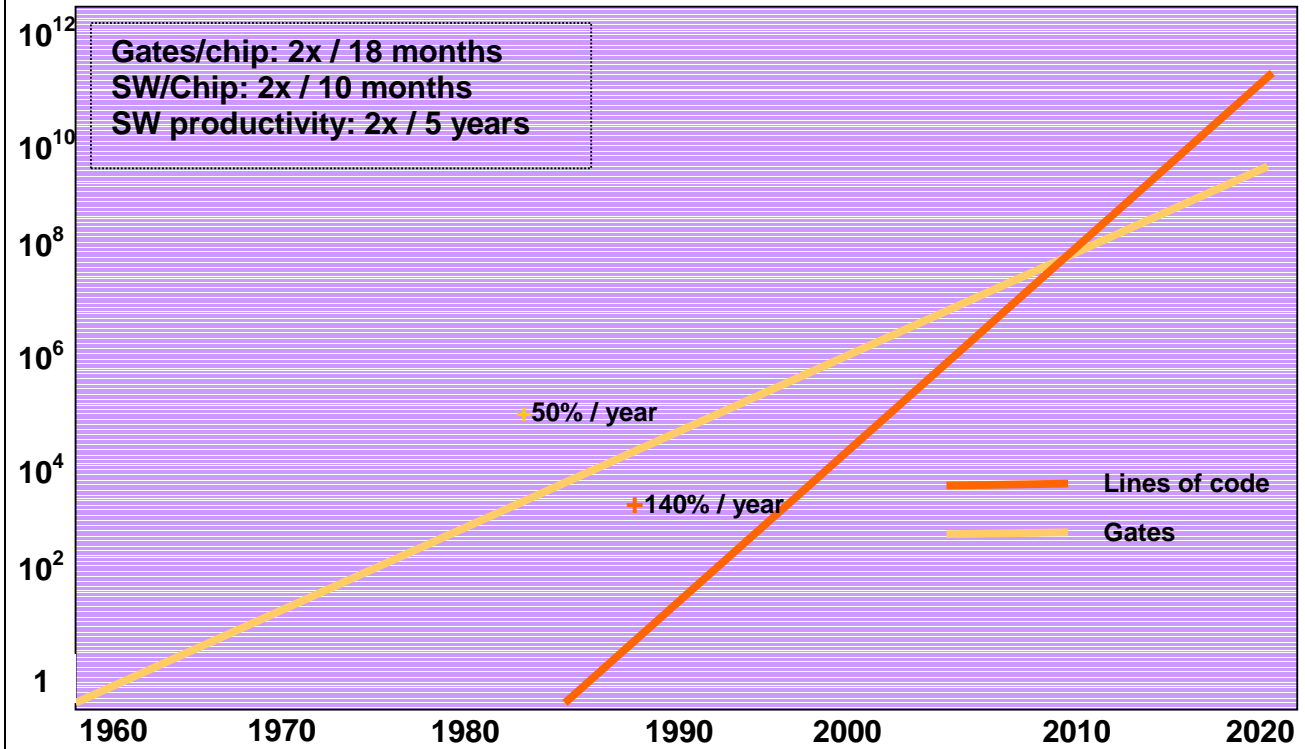


GSM, XML, DAVIC, DVB, MPEG2, MPEG4, MPEG7, TINA-C, QTP, ATM, WAN, LAN, SONET, SDH, IPV6, COFDM, QAM, QPSK, VLIW, RISC, CISC, GPRS, EDGE, UMTS, CDMA, WCDMA, ADSL, VDSL, G-LITE, REMPEG, SLIMPEG, SPKI, PKI, SDMI, DVD, MP3, AC-3, BLUETOOTH, USB, ETHERNET, DSS, JPEG, 1394, DOS, WINDOWS, EPoC, OS/2, CD-ROM, BBNT, HOMERF, 802.11, HYPERLAN II, SIRLAN, CRYPTO, ZERO-IF, PRML, AGENTS, LINUX, VXWORKS, TURBOCODES, CORBA, DCOM, JAVASCRIPT, JINI, CSSI, UNIX, SCSI, POSICS, OST, OPENIP, WINCE, CMIP, KERBEROS, WBEM, CA-TV, ITTI, FDMA, DECT, SDR, HSCCSD, SIM, STK, WAP, WAN, PALMOS, GEOS, MAGICLAP, ORBITOR, IS-95, POTS, SS7, T1, CCBS, VPN, GUI, UICC, USIM, DIRECT-X, MMX, MHI, MeXe, 3GPP, APIs, SPS, DWDH, CCBI, QoS, PROXY, VCSEL, UWB, SWANET, MSP, MSC, PCS, MIMOWL, MCFD, ADFED, OPENGL, FDTD, FFT, PDC, HTTP, CTI, DSP, CPU, FPLD, IEEE, TCM

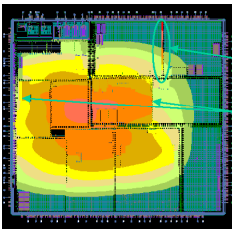
just to mention a few...



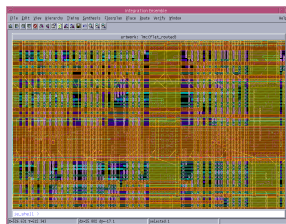
Gates/chip vs SW/chip



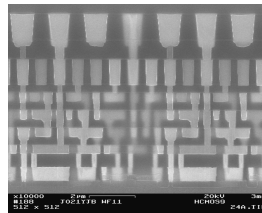
Deep Submicrons Effects modeled in 0.13um



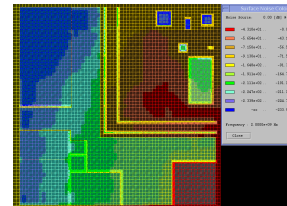
Voltage Drop & EMG



Copper Routing

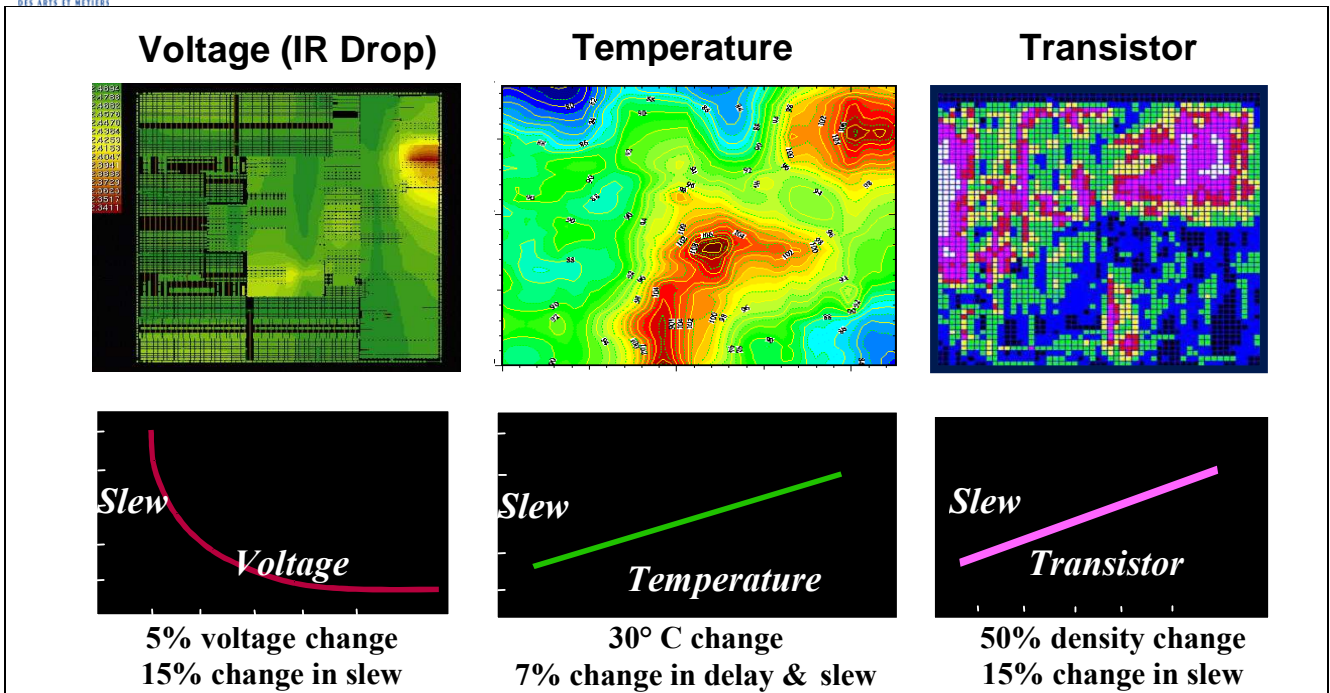


Cross Talk effects



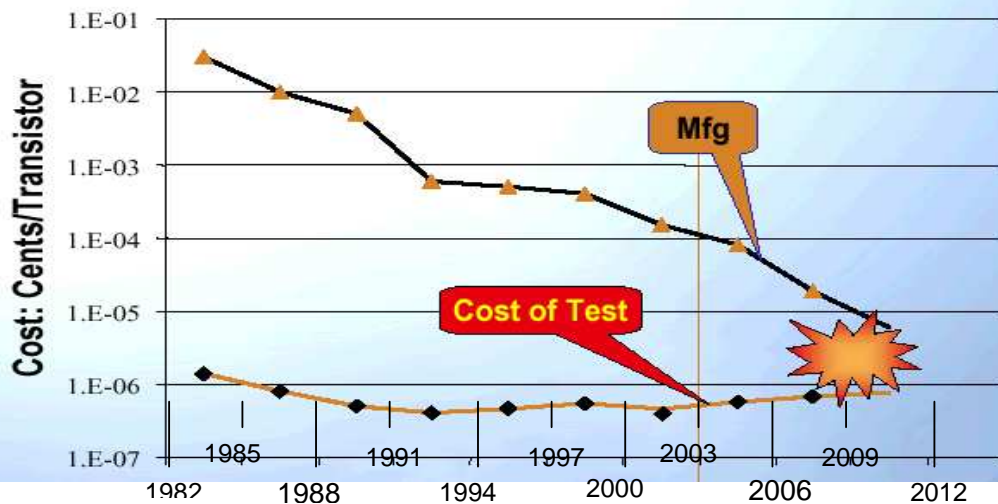
Substrate Noise

Timing Effects (90nm)



The Major Test Challenge of Faster and Smaller Technologies

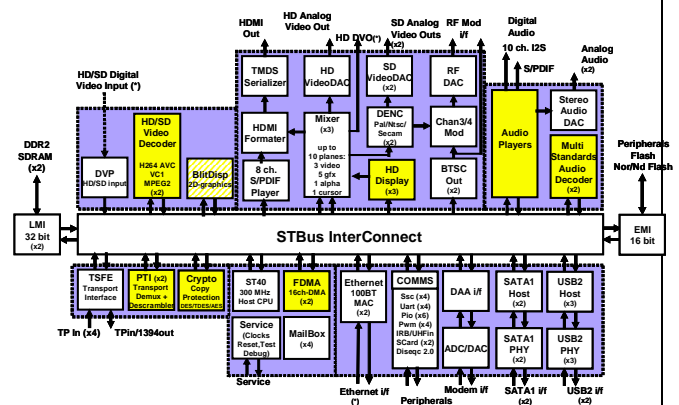
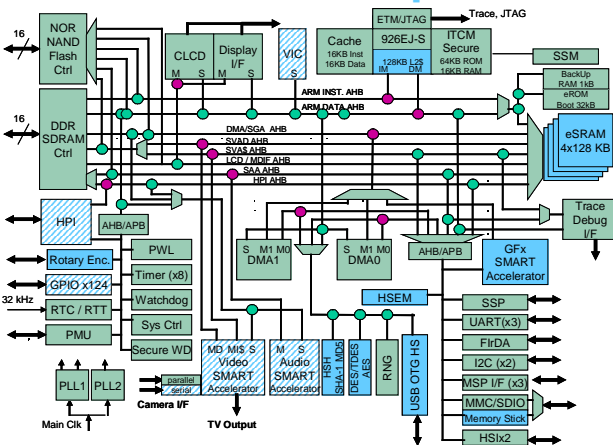
Following Moore's Law and Lowering the Cost-of-Test



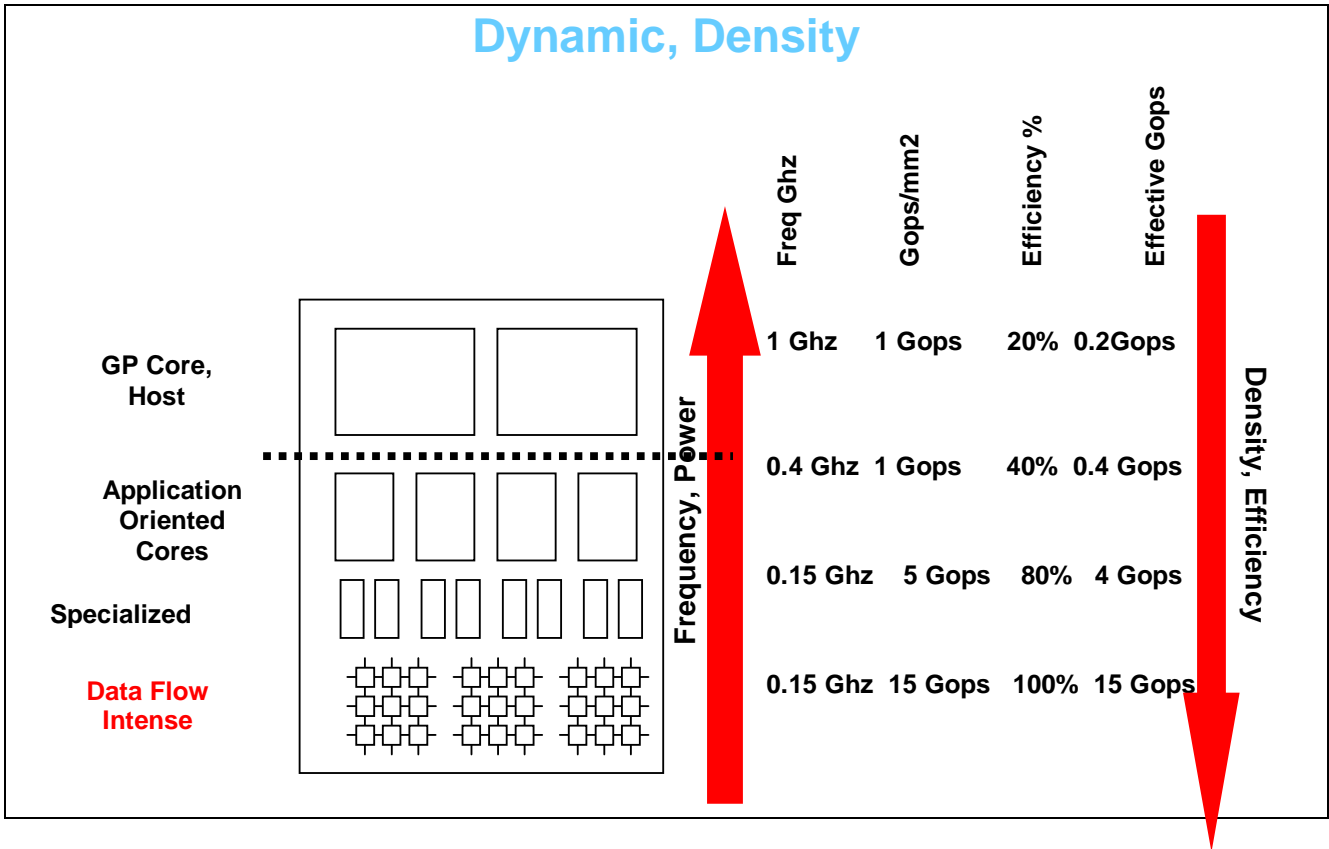
BIST vs Functional Relative Test Time



Multiple core is already a reality



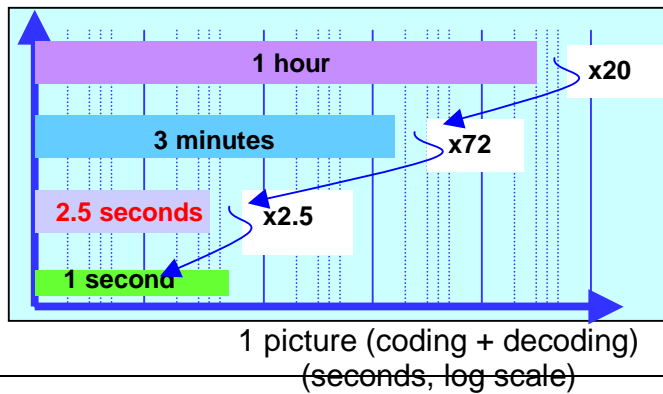
Dynamic, Density



MPEG4 Codec Transactional Model
Key benefits

- Close to emulation speed
- Debug facilities
- Fast development (< 6 m.m)

VHDL
Cosimulation
C+VHDL
C transactional model
HW



Simulation time for 1 image (coding + decoding)

