

# Révolution cyberindustrielle et facteurs de cyberpuissance

*Communication JSSI 2015*

Laurent Bloch      [lb@laurentbloch.org](mailto:lb@laurentbloch.org)  
<http://www.laurentbloch.org>

<http://www.strato-analyse.org>

10 mars 2015

# L'Union européenne, colonie du monde numérique ?

Un rapport de la sénatrice Catherine Morin-Desailly.

Une suggestion d'Olivier Kempf pour Economica : répondre à cette question.

On se limitera à la France.

Définir ce que sont :

- révolution industrielle ;
- souveraineté.

Baucoup de réponses pour les usages : *La Souveraineté numérique* de Pierre Bellanger, *La déconnexion des élites, comment Internet dérange l'ordre établi* de Laure Belot.

# Se borner aux usages ?

Être une grande puissance maritime sans chantiers navals ?

Les usages sont plus compréhensibles que l'industrie et les infrastructures sous-jacentes.

Mais ne comprendre qu'eux, c'est se priver de tout moyen d'agir sur l'industrie et les infrastructures



# Révolution Cyberindustrielle en France

Collection Cyberstratégie

ECONOMICA

Laurent Bloch

IFAS

Révolution cyberindustrielle et facteurs de cyberpuissance - *JSSI 2015*

10 mars 2015

# Qu'est-ce qu'une révolution industrielle ?

Bertrand Gille, Michel Volle :

- Avènement d'un nouveau système technique ;
- modification de la fonction de coût des entreprises ;
- rôle du capital (qui est du travail en stock) :
  - ▶ agriculture traditionnelle : reproduction à grand peine,
  - ▶ industrie du système technique moderne (XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles) : accumulation,
  - ▶ industrie informatisée : le capital, seul facteur de production ;
- bouleversement des institutions juridiques, éducatives, politiques.

Exemple : le marché sous l'Ancien Régime.

Terminologie : en comptabilité le capital désigne la dette de l'entreprise envers ses actionnaires, en économie il désigne un ensemble de ressources qui constituent des facteurs de production.

# Concurrence monopolistique

C'est le régime qui prévaut avec le système technique contemporain.

- Investissement initial considérable avant d'avoir vendu un seul exemplaire du produit ;
- donc risque : remise en jeu de tout le capital à chaque lancement ;
- coût marginal de chaque exemplaire proche de zéro ;
- la gagnant ramasse tout.

Seul moyen d'échapper au monopole : différenciation, spécialisation.

# Concurrence monopolistique

Les entreprises qui ne se convertissent pas au nouveau système technique sont condamnées à disparaître :

- Kodak ;
- taxis parisiens...

Ou celles qui sont mal converties :

- Nokia ;
- La Redoute.

Ce qui protège encore les libraires et l'édition traditionnelle : DRM *Adobe Digital Editions*.

La télévision traditionnelle : ? grand âge en zone rurale, populations vulnérables, politique...

# La souveraineté : qu'est-ce que c'est ?

- Droit exclusif d'exercer l'autorité politique (législative, judiciaire et exécutive) sur une zone géographique ;
- concept associé à celui d'État ;
- en France : le peuple souverain ;
- dans le monde occidental deux conceptions s'opposent :
  - ▶ puissances continentales (France, Espagne) : absolutisme d'un État administratif (Jean Bodin, 1576, Thomas Hobbes (*Leviathan*), 1651) ;
  - ▶ puissances maritimes (Angleterre, Pays-Bas, puis les États-Unis) : souveraineté instaurée par des transactions entre plusieurs instances, souverain, gouvernement, parlement, associations de citoyens, ce que l'on nomme la société civile (Locke, 1690, Hume, 1742) ; en un mot le libéralisme.
- ne pas oublier Kant (1795).

(Assises de la souveraineté numérique, 13 mai 2014, Blandine Kriegel)

# Le cyberspace...

... vient s'ajouter aux autres espaces publics mondiaux (*Global Commons*) :

- la haute mer au-delà des eaux territoriales ;
- l'espace aérien (qui lui ressemble le plus) ;
- l'espace exo-atmosphérique.

Le cyberspace, c'est l'ensemble des données accessibles par l'Internet et des artefacts (matériels et logiciels) qui permettent d'y accéder.

Architecture en quatre couches :

- cognitive : les données se transforment en information par le sens que l'internaute leur attribue ;
- logique : les données et les logiciels ;
- supervision (*command and control*) : le DNS, le routage, les logiciels qui les implémentent, les ingénieurs qui les font marcher ;
- physique : câbles, points d'échange, matériels de routage...

# Hégémonie dans le cyberspace ?

Les cinq éléments constitutifs de l'hégémonie britannique dans l'espace maritime, identifiés par Alfred T. Mahan, étaient :

- un commerce extérieur d'une prospérité inégalée ;
- une marine marchande abondante et moderne pour acheminer les marchandises, objet du commerce ;
- une marine de guerre puissante pour protéger la marine marchande et contrôler les voies maritimes ;
- un réseau étendu de bases navales pour offrir des points d'appui et de ravitaillement aux marines de guerre et marchande ;
- un vaste empire colonial, source de matières premières et de main d'œuvre, et débouché pour l'industrie.

# Centralité dans le cyberspace

Kavé Salamatian, ainsi que Josh Karlin, Stephanie Forrest et Jennifer Rexford, 2009, *Nation-State Routing : Censorship, Wiretapping, and BGP*.

Une métrique de centralité d'un pays dans l'Internet sera, sur une échelle de 0 à 1, la probabilité que l'itinéraire d'un paquet de données entre deux points quelconques de l'Internet passe par ce pays.

Les États-Unis ont une centralité de 0,74, la France de 0,14, la Chine de 0,07 et le Pakistan de 0,0002.

Un indice de *centralité forte* (*Strong Country Centrality*) estime la difficulté qu'il y a à éviter de passer par le territoire d'un État pour aller d'un point à un autre dans le réseau.

# L'Union européenne, colonie du monde numérique ?

Les critères de l'indépendance dans le cyberspace (inspirés du Pr Wang Yukai, conseiller du gouvernement chinois) :

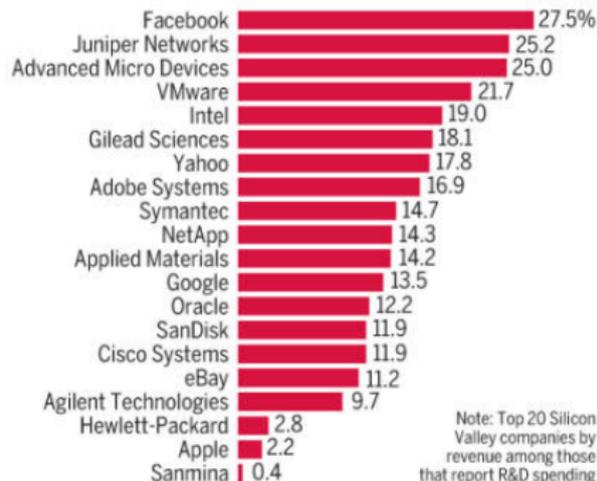
- 1 l'infrastructure, la taille du réseau et la pénétration du haut débit ;
- 2 des capacités technologiques indépendantes, particulièrement dans les domaines des systèmes d'exploitation et des microprocesseurs ;
- 3 une stratégie internationale qui mentionne clairement les priorités et défende la voix au chapitre du pays sur les questions cyber ;
- 4 l'aptitude à protéger les réseaux, pour la sûreté nationale, pour la protection des citoyens et de l'économie ;
- 5 la compétitivité dans le développement de logiciels, du commerce électronique et des marchés en ligne ;
- 6 la présence aux postes de commandement du cyberspace (ICANN, IETF...);
- 7 effort important pour l'éducation, la formation et la recherche.

## Où est la valeur ajoutée

	CA 2013 (milliards \$)	Effectifs	Immobilisations (milliards \$)	R&D (milliards \$)
Intel	53	107 000	92	10,1
AMD	5,3	10 600	4,3	1,3
STMicro.	8	50 000	9,2	2,2
TSMC	20	37 000	40	2,0
Glob. Foundries	4,6	13 000		
ARM	1,2	2 000	-	0,3
Dell	57	108 000	47	0,9
IBM	100	431 000	126	6,3
HP	112	317 000	106	3,6
Oracle	37	122 500	82	4,5
Microsoft	78	127 000	142	9,8
Cisco	49	73 000	101	5,8
Google	60	50 000	110	8,1
Facebook	8	6 800	18	2,2
Apple	171	80 000	207	3,8

## Percentage spent on R&D

Facebook leads the pack among top Silicon Valley companies for percentage of revenue spent on R&D in 2012.



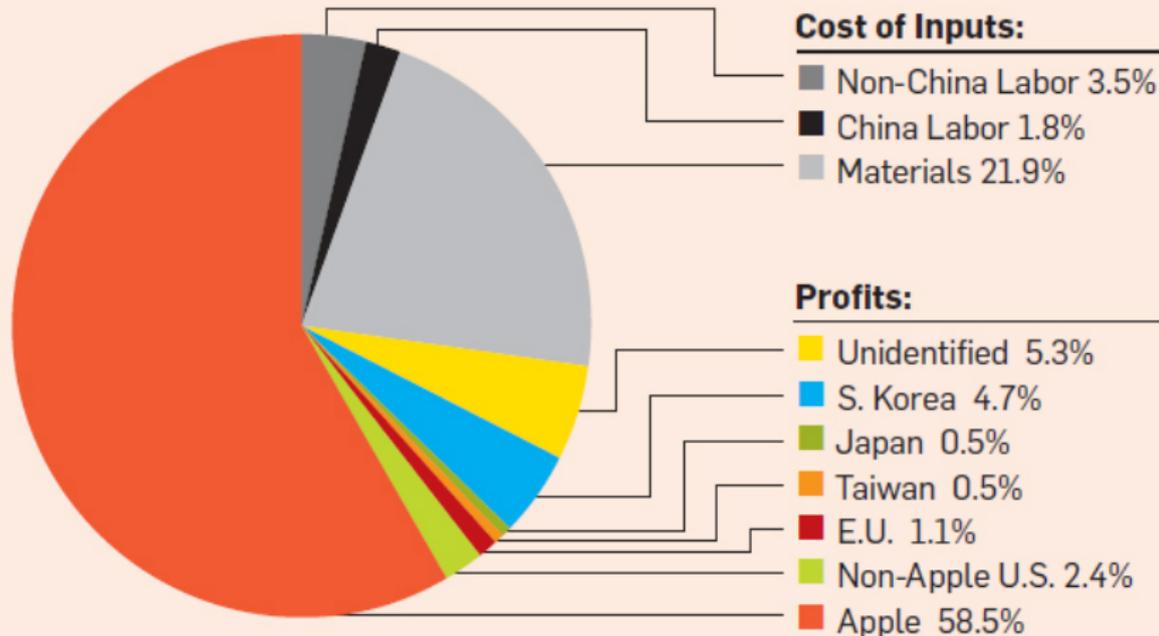
Note: Top 20 Silicon Valley companies by revenue among those that report R&D spending

Source: Bloomberg News

BAY AREA NEWS GROUP

# Apple : profits à la sortie de la filière

iPhone, 2010 (Source : CACM Vol. 55 n° 1, janvier 2012)



## Circuits d'hier et d'aujourd'hui

- Architecture x86 et x86-64 : nagère, deux sources, Intel et AMD ;

## Circuits d'hier et d'aujourd'hui

- Architecture x86 et x86-64 : nagère, deux sources, Intel et AMD ;
- AMD a filialisé sa fabrication : *Global Foundries* ;

## Circuits d'hier et d'aujourd'hui

- Architecture x86 et x86-64 : nagère, deux sources, Intel et AMD ;
- AMD a filialisé sa fabrication : *Global Foundries* ;
- architectures MIPS et ARM : sources multiples, assemblages de blocs fonctionnels d'origines diverses ;
- logiciel de développement : VERILOG, VHDL (libre) ;
- fabrication par une vingtaine d'usines de technologie  $< 32\text{nm}$  dans le monde : États-Unis, Taïwan, Corée du Sud, France, Allemagne, Israël ;
- extinction du Japon : ??? ;
- absence de la Chine continentale.

## Fonderies 32nm et moins

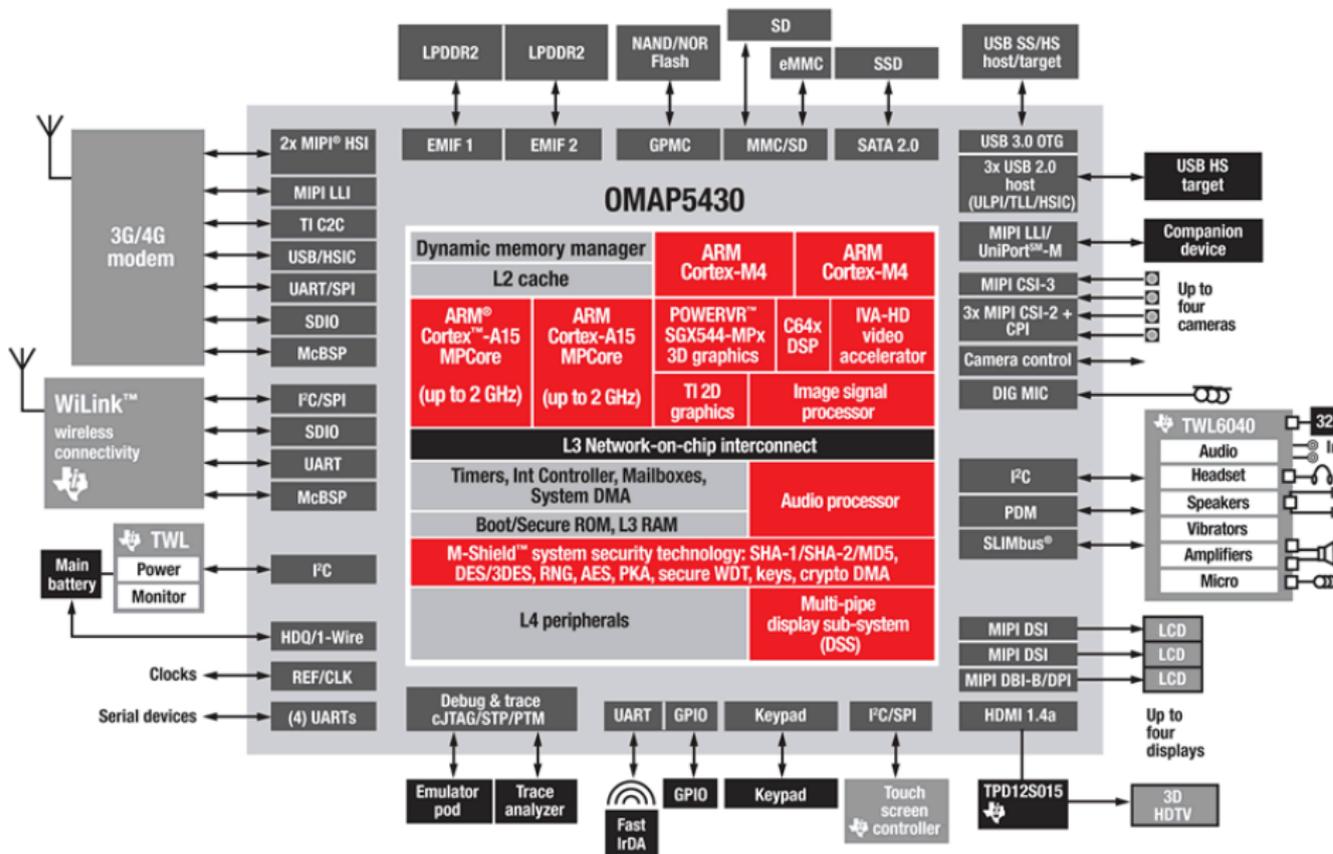
Intel	USA, OR, Hillsboro (3)	14/22/32
	USA, AZ, Chandler (2)	14/22/32
	USA, NM, Rio Rancho	32
	Israël, Kiryat Gat	22/45
GlobalFoundries	Allemagne, Dresde	45 et moins
	USA, NY, Malta	28
TSMC	Taiïwan, Hsinchu (2)	22/28
	Taiïwan, Taïnan	28
	Taiïwan, Taïchung (3)	20/28
UMC	Taiïwan, Taïnan	28nm
IBM	USA, NY, Hopewell Junction	22
STMicroelectronics	France, Crolles	28/32
Samsung	Corée du Sud, Hwaseong	20
	USA, TX, Austin	32

# Pourquoi si peu d'usines ?

- Cher : 4 milliards d'euros minimum ;
- matériel de base pour la photolithographie : naguère stepper, aujourd'hui scanner, 22 millions d'euros ;
- quatre producteurs : ASML (néerlandais, 2/3 du marché mondial), Ultratech, Canon, Nikon ;
- licence d'exportation : ???

Excellence néerlandaise en optique : depuis Spinoza... Limite : la taille du motif approche de la limite inférieure de l'ultra-violet extrême.

# TI OMAP5430 SoC







# Schéma d'un SoC contemporain

## Le SoC TI OMAP 5430 :

- annoncé en février 2011, livré en 2013 ;
- 14mm × 14 mm (avec la mémoire), gravé en 32 ou 28nm ;
- destiné aux smartphones, le 5432 (17mm × 17 mm) est la version pour tablettes ;
- Android, Linux, QNX...

# Atouts industriels français...

- STMicroelectronics
- Dassault Systèmes
- Altis Semiconductors
- logiciels libres

## ... et européens

- ARM
- NXP
- Infineon

## Négliger les technologies de base :

C'est comme si au moment de la naissance de l'industrie automobile la France avait choisi de se concentrer sur les essuie-glaces et les boîtes à gants.

# Quelles sont les cyberpuissances ?

- États-Unis ;
- Chine ;
- 4 cyberdragons :
  - ▶ Corée du Sud,
  - ▶ Taïwan,
  - ▶ Singapour,
  - ▶ Israël ;

Les déserteurs du cyberspace :

- Union européenne ;
- Japon.

Un acteur secondaire : Inde.

Un absent : la Russie.