

# LA LETTRE DU C.E.P.I.I.

CENTRE D'ETUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES

N° 15

I.S.S.N. 0243-1947

Mai 1981

## L'Europe est-elle dans la course microélectronique ?

Au-delà des « frictions » dans l'industrie automobile, les Etats-Unis se préoccupent de la concurrence ascendante du Japon dans les industries à haute technologie, dont les semi-conducteurs sont la fine fleur. Si le mot stratégique a un sens, l'industrie des semi-conducteurs est une industrie stratégique. Dans la concurrence Ouest-Ouest, les pays européens figurent bien davantage comme un vaste marché convoité que comme un pôle dynamique de production. L'exemple même du Japon montre qu'un rattrapage est possible à condition d'y consacrer vite la masse critique d'efforts.

1

### Une industrie véritablement stratégique

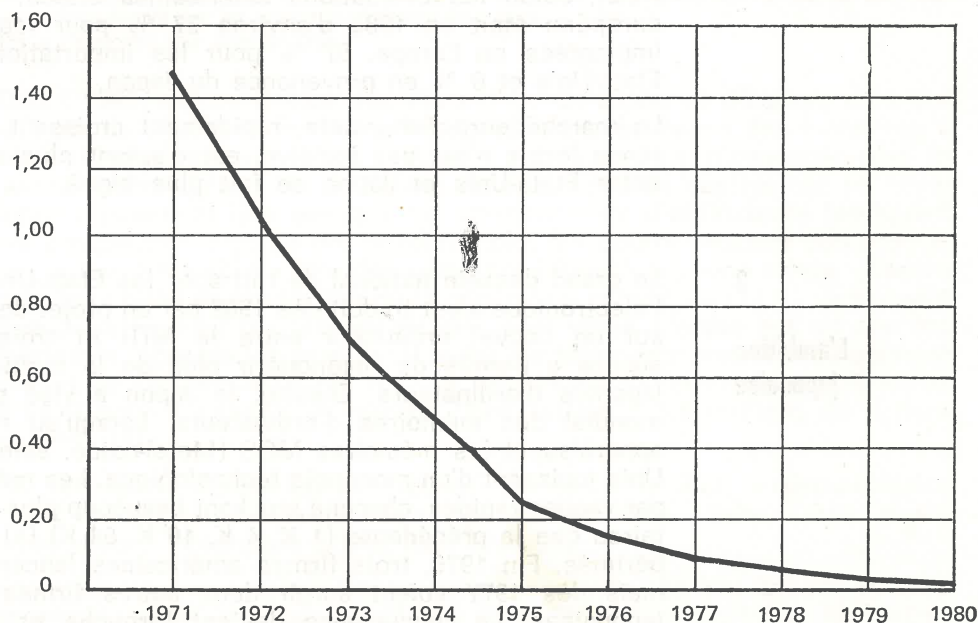
Quatre raisons font que l'industrie des semi-conducteurs est considérée aux Etats-Unis, au Japon, en France, en Allemagne... comme une industrie-clé des années 80 et 90.

a) La demande mondiale est très rapidement croissante : la progression en volume est quasiment explosive durant les années 70 et continuera à l'être durant cette décennie, mais son rythme ne pourrait être saisi qu'indirectement à partir des informations disponibles sur les prix et les valeurs. Entre 1971 et 1980, le prix de l'information élémentaire stockée sur une mémoire d'ordinateur a baissé de 98 % (1) (voir graphique ci-dessous).

GRAPHIQUE :

Prix de mémoires à accès direct (Technologie Mos)

(cents par information élémentaire «bit»)



Source : Semi-Conductor Industry Association (op. cit.).

La demande en valeur (dollars courants) de la demande mondiale de semi-conducteurs a progressé de plus de 20 % l'an durant les années 70 et passerait de 16 milliards de dollars en 1980 à 50 milliards avant la fin

(1) Cf. Semi-Conductor Industry Association : « The International Microelectronic Challenge », p. 16 (Cupertino, Californie, USA, mars 1981).

de la décennie (2). Ainsi, l'industrie des semi-conducteurs échappe au ralentissement de la demande mondiale amorcé à la fin des années 60 et amplifié par les deux chocs pétroliers (3).

b) Les semi-conducteurs sont la clé des industries d'avenir de la filière électronique (ordinateurs, bureautique, télécommunication, vidéo...). De plus en plus, semble-t-il, se développent, à côté des circuits produits massivement, des circuits sur mesure (« custom-tailored »), adaptés à des usages spécifiques, dont la maîtrise peut assurer l'orientation du progrès technique dans un grand nombre d'industries en aval : importer des circuits standards n'est peut-être pas préoccupant, dépendre de circuits sur mesure américains ou japonais le serait bien davantage.

c) Les semi-conducteurs sont aussi décisifs pour la renaissance des industries reines des années 60, dont la demande mondiale a commencé à s'essouffler il y a plus de dix ans. Ainsi, l'injection d'électronique dans l'industrie automobile peut accroître l'efficacité de la production (robotique), diminuer la consommation d'essence et les émissions polluantes et susciter une demande de renouvellement accéléré (4).

d) Enfin, l'industrie des semi-conducteurs est une industrie de recherche et de capitaux, pour lesquels les pays les plus avancés disposent d'un avantage comparatif évident vis-à-vis des nouveaux pays industriels.

2

**L'Europe  
vaste marché  
 convoité**

En 1980, le marché américain constituait la moitié du marché mondial des semi-conducteurs, l'Europe près du quart (23 %) et le Japon près du cinquième (19 %). La répartition de la production diffère selon que l'on considère la localisation géographique des usines (comme dans le tableau ci-contre) ou le pays d'origine de l'entreprise. Ainsi, une fraction substantielle de la production mondiale (peut-être un dixième) est le fait d'usines installées par des firmes américaines en Europe ou au Japon.

Près des deux tiers de la production sont effectués aux Etats-Unis (63 %) et la production située au Japon (22 %) est près du double de celle localisée en Europe (12 % ; y compris les filiales américaines).

Ainsi, selon les évaluations américaines citées, le partage du marché européen était en 1980 d'environ 37 % pour les unités de production implantées en Europe, 57 % pour les importations en provenance des Etats-Unis et 6 % en provenance du Japon.

Le marché européen, vaste, rapidement croissant, sur lequel la concurrence locale n'est pas incisive, est d'autant plus attractif que la rivalité entre Etats-Unis et Japon se fait plus aiguë.

3

**L'ambition  
 japonaise**

Le grand dessein national de rattraper les Etats-Unis dans le domaine de l'électronique s'est traduit dès 1962 par un projet de recherche coopérative sur un nouvel ordinateur entre le MITI et trois entreprises, dont le succès a permis de reconquérir plus de la moitié du marché intérieur japonais d'ordinateurs. Ensuite, le Japon a visé par priorité le marché mondial des mémoires d'ordinateurs. Lorsqu'au milieu des années 60, apparaissent les mémoires MOS (Metal-oxide, semi-conductor), les Etats-Unis jouissent d'un monopole technologique. Les mémoires se développent par vagues rapides, chacune stockant beaucoup plus d'informations élémentaires que la précédente (1 K, 4 K, 16 K, 64 K) (5) et la rendant aussitôt périmée. Fin 1976, trois firmes américaines lancent la mémoire à 16 K, mais dès 1977 voient surgir deux autres firmes américaines et deux japonaises. La concurrence devient farouche et les firmes japonaises s'emparent de 40 % du marché des mémoires 16 K MOS.RAM.

(2) Semi-Conductor Industry Association, *op. cit.* p. 23.

(3) La déformation de la demande mondiale a été analysée par le CEPII dans le n° 1 d'*Economie prospective internationale* : « Spécialisation et adaptation face à la crise » (La Documentation française, janv. 1980).

(4) Voir *La Lettre du CEPII*, n° 13 : « Repenser le rôle moteur de l'industrie automobile » (mars 1981).

(5) 1 K = 1 024 informations élémentaires (1 024 bits).

TABLEAU  
Production  
et demande mondiale  
de semi-conducteurs  
en 1980 (a)

(En milliards de dollars.)

Origine \ Destination	Destination				Production totale
	Etats-Unis	Europe occidentale	Japon	Autres pays (b)	
<i>Etats-Unis :</i>					
Marchande .....	5,5	2,1	0,4	0,4	8,4
Captive .....	1,8	»	»	»	1,8
Total .....	7,3	2,1	0,4	0,4	10,2
<i>Europe occidentale :</i>					
Marchande .....	0,2	1,2	»	0,3	1,7
Captive .....	»	0,2	»	»	0,2
Total .....	0,2	1,4	»	0,3	1,9
<i>Japon :</i>					
Marchande et captive .....	0,5	0,2	2,7	0,2	3,6
<i>Autres pays (b) :</i>					
.....	»	»	»	0,4	0,4
<i>Consommation totale</i> .....	8,0	3,7	3,1	1,3	16,1

Source : Semi-Conductor Industry Association, Cupertino, Californie : « The International Micro-electronic Challenge », mars 1981, p. 27.

(a) La production marchande est vendue sur le marché mondial ; la production captive est effectuée pour usage propre par les grands producteurs électroniques (IBM...).

(b) A l'exclusion des pays de l'Est.

Début 1981, quinze firmes des Etats-Unis, du Japon et d'Europe sont sur la ligne de départ de la course à la production de masse des mémoires à 64 K. L'enjeu industriel est majeur : les Etats-Unis n'imposent plus la norme technologique et, en dehors de la production captive qui se développe rapidement (par exemple les constructeurs d'ordinateurs fabriquent les composants dont ils ont besoin), celui qui pourra imposer son produit sur le marché « libre » fera des gains considérables à long terme ; d'autre part, les unités de production de la génération antérieure (16 K) ne peuvent être amorties tant les baisses de prix sont vives. L'enjeu est tel que les fabricants japonais (et semble-t-il aussi les fabricants américains) auraient décidé de différer à la fin 1982 la production de masse des mémoires à 64 K pour conquérir un marché libre estimé à 1,8 milliard de dollars en 1986 (6).

Ce rattrapage technologique récent est le fruit d'un « extraordinaire effort conjoint » de recherche : le projet VLSI (Very Large Scale Integration : Intégration à très haut niveau).

Non seulement ce projet a fait travailler ensemble des laboratoires publics et privés, mais — sous l'impulsion du MITI — il a contraint les entreprises privées à coordonner leurs efforts de recherche. Le projet étalé sur 1976-1979 n'a coûté que 72 milliards de yen (360 millions de dollars avec 1 dollar = 200 yen), financé à 40 % par l'Etat et 60 % par le secteur privé. Un fonds commun de 700 brevets en est résulté. Les entreprises ont repris alors leur concurrence industrielle pour être prêtes les premières à fabriquer massivement et au meilleur prix les nouveaux produits.

(6) Cf. *Japan Economic Journal*, mars 31, 1981 : « Semi-conductors makers will delay mass manufacture of 64K RAMS ».

Parallèlement, le Japon a doublé en dix ans le nombre d'ingénieurs électriciens diplômés chaque année et dépassé les Etats-Unis : 21 435 ingénieurs électriciens diplômés au Japon en 1979, à comparer à 16 043 aux Etats-Unis (7).

\*\*

Trois éléments apparaissent déterminants pour mettre en œuvre une stratégie micro-électronique : celle-ci doit s'insérer dans une cohérence d'ensemble de la filière électronique ; elle doit être articulée avec les pôles de compétitivité dans les autres industries ; elle implique un important effort public de financement et coordination de la recherche et de formation (8). La vraie question est de savoir si la volonté et les moyens peuvent être mobilisés dans le cadre français, ou si les différents pays européens, confrontés au même problème, sont en mesure d'agir ensemble.

(7) Source : Semi-conductor Industry Association, *op. cit.*, p. 74.

(8) On peut noter que le département américain de la défense a fait approuver en 1979 un plan de six ans appelé VHSI (Very High Speed Integration), fixé à l'époque à 210 millions de dollars.

Vient de paraître :



Revue trimestrielle du CEPIL.

N° 6, avril 1981 (\*).

## Aspects de la politique économique soviétique.

### Rédaction :

Centre  
d'études prospectives  
et d'informations  
internationales  
9, rue Georges-Pitard  
75015 Paris  
Tél. : 842-68-00

Rédacteur en chef :  
Gérard Lafay.

### Edition :

La Documentation française.  
Abonnement d'un an  
(8 numéros) : 120 F.

Commande adressée à  
La Documentation française  
124, rue Henri-Barbusse  
93308 Aubervilliers Cedex.

Règlement à réception  
de la facture.

Directeur  
de la publication :  
J.-L. Crémieux-Brilhac

CPPP n° 1462 AD.  
Dépôt légal :  
2<sup>e</sup> trimestre 1981

Imprimerie LIR  
Imprimé en France

*Le XI<sup>e</sup> plan quinquennal, adopté au XXVI<sup>e</sup> Congrès du Parti communiste de l'Union soviétique, présente l'apparent avantage d'être impératif et exhaustif. Il faut pourtant aller au-delà du discours officiel et établir la cohérence profonde d'un projet si riche d'informations qu'il en devient confus.*

— *A partir d'une expertise attentive du texte, il est possible de souligner les véritables enjeux du plan, en mettant en évidence l'aggravation du dilemme défense-croissance en URSS (G. Sokoloff).*

— *Dans le domaine de l'énergie, on peut également s'interroger sur les objectifs de production et la capacité d'exportation, en étudiant la politique pétrolière et l'équilibre énergétique de l'URSS (Ch. Beaucourt).*

— *Les échanges entre les pays socialistes d'Europe et les pays développés de l'Ouest s'inscrivent dans ce nouveau contexte, où se mêlent les aspects économiques et politiques ; la compensation Est-Ouest semble ainsi préfigurer un retour plus général au bilatéralisme d'Etat (G. Wild).*

(\*) En vente à la Documentation française.

● Abonnement d'un an (4 numéros) .....	180 F
● Prix au numéro .....	50 F