

La gestion de la dualité militaire/civil : l'exemple des composants électroniques

S'il existait dans les années 1970-80 une symbiose entre civil et militaire dans l'industrie des composants électroniques, depuis la fin des années 80, le marché civil des circuits intégrés n'est plus à l'échelle nationale et l'industrie française de l'électronique compte aujourd'hui plusieurs acteurs de niveau mondial. Il est trop tôt pour apprécier les conséquences de ces décisions sur la recherche. Ce qu'on voit, par contre, ce sont les "retombées" positives de recherches anciennes, longtemps soutenues par la DGA. D'où la question : qui se souciera désormais de préparer ce type d'innovations à longue portée ?

**par Denis Randet
Directeur du LETI(*)**

Il n'y a pas si longtemps que le mot « dualité » a fait son entrée dans la programmation de la Défense. Il a éliminé « retombées », qui ne mettait personne à l'abri d'une bonne surprise, sans plus. Dualité se veut plus actif. On

entend prévoir, et traiter les choses à la source. Souci ni nouveau, ni facile à mettre en pratique.

Aux Etats-Unis, où il n'y a pas de ministère de l'Industrie, la dualité permet d'afficher que le Department Of Defence est l'instrument d'une politique industrielle.

En France, on est en train de faire le chemin inverse. Plus précisément, on fait, sous un seul nom, deux choses à la fois, avec un risque de confusion :

- a) on coupe dans des recherches strictement militaires, et on décide de se passer le plus possible de composants spécifiques pour adopter ceux des civils ;

- b) on met fin aux recherches qui servaient des finalités aussi bien civiles que militaires ; c'est là qu'on fait le contraire des Américains.

Si les économies de type a), qui servent de pavillon à la dualité, ne posent pas d'autre problème que celui du rapport coût / performance des matériels militaires, celles de type b) mériteraient une réflexion plus large, afin qu'on sache, si ce qu'on veut supprimer était utile, par quoi il conviendrait de le remplacer. Je vais essayer de rappeler à grands traits comment les choses se sont passées pour les composants électroniques, sujet sur lequel le LETI a beaucoup travaillé, en interaction avec les équipes des ministères ; en particulier pour les circuits intégrés silicium, qui sont en position centrale.

Il me semble qu'on peut distinguer trois périodes. Chacune correspond

à un grand programme : successivement, le plan calcul, le plan circuits intégrés, et le programme Jessi (Joint European Submicron Silicon Initiative). En même temps, chacune marque un changement dans les relations entre recherches civiles et militaires sur les composants électroniques.

Les débuts (1966-1975) : les fées marraines étaient duales et même trois

La grande affaire est la création de la CII, destinée à assurer une production nationale d'ordinateurs. C'est la première mission du Délégué à l'Informatique, Robert Galley, nommé en 1966. Le dispositif d'accompagnement fut

appelé plan calcul. Ce plan était par nature dual, civil et militaire. Il comprenait le soutien des études de composants, de périphé-

riques, et de logiciels. Ce n'est pas un hasard si le LETI et l'IRIA (devenu l'INRIA) ont été créés en 1967.

Dans le cas du LETI, la décision fut prise par le CEA, mais il s'agissait en quelque sorte d'une régularisation. La rencontre des initiatives prises par ce qui n'était auparavant que le service d'électronique du Centre d'études nucléaires de Grenoble (CENG) et de besoins pour lesquels il n'existait pas de laboratoire public avaient eu pour résultat, en

Aux Etats-Unis, où il n'y a pas de ministère de l'Industrie, la dualité permet d'afficher que le Department Of Defence est l'instrument d'une politique industrielle

En France, on met fin aux recherches qui servaient des finalités aussi bien civiles que militaires, c'est là qu'on fait le contraire des Américains

(*) LETI : Laboratoire d'électronique, de technologie et d'instrumentation.

deux ou trois ans, d'y concentrer une grosse partie des contrats de recherche sur les composants électroniques essentiels, mémoires et circuits logiques. Les fées marraines étaient duales. Elles étaient même trois : le CEA avait la confiance de la Défense (en particulier le professeur Néel, qui dirigeait alors le CENG). Il avait aussi celles des ministères de l'Industrie et de la Recherche. Sa vocation interministérielle correspondait bien à la polyvalence de l'informatique.

Le LETI a été impliqué dans presque tous les programmes-clés sur les composants. C'était l'époque où le modèle américain s'imposait. Les thèmes de recherche venaient des Etats-Unis. Mais la disproportion des moyens obligeait à sélectionner, à prendre des paris.

Il fallait donc se faire une vision, en même temps que chacun apprenait son métier, les stratèges comme les chercheurs. La sagesse était de partager. Tout : les certitudes (parfois très personnelles), les doutes, les raisonnements, les renseignements, les réussites et les échecs. Cela allait de soit, entre responsables assez peu nombreux pour se passer de structure de concertation. Un chargé de mission interministériel pour les composants électroniques fut toutefois nommé en 1969.

Des échecs, il y en a eu : les mémoires magnétiques rapides ont été le principal. Les Américains y ont dépensé des fortunes. Nous avons été touché homothétiquement, c'est à dire assez peu.

La principale réussite de cette première période a été de risquer la plus grosse mise sur le développement des circuits intégrés silicium de type MOS. Choix assez visionnaire dans la France des années 60, à mettre au crédit de l'ensemble des acteurs cités, même si quelques personnes ont eu un rôle essentiel. On a su éviter les coupures qui auraient pu se produire entre différentes équipes ministérielles poussant chacune sa solution technique. La première concrétisation industrielle

sera la création d'EFCIS (Etude et fabrication de circuits intégrés spéciaux) en 1972, avec un capital initial 100 % CEA, et le soutien des fées déjà citées.

1976-1986 : les limites du développement national, la différenciation civil-militaire

Cette période est plus complexe que la précédente. Elle est marquée, en France, à la fois par la persistance des ambitions, par la difficulté à les réaliser dans un environnement mondial devenu hyperdynamique et concurrentiel, et par le fait que les acteurs industriels ont continué à s'en remettre, pour cela, à l'Etat. Responsabilité

que celui-ci a assumée en maintenant la symbiose entre civil et militaire, mais en distinguant davantage les finalités.

Une concertation institutionnelle est établie : le GTIC (Groupe de travail interministériel sur les composants), où siègeront Défense, Industrie, Recherche, Télécom prolonge et officialise les contacts directs de la période précédente.

Un mot commun à tous : stratégique. Il est aussi bien civil que militaire. C'est parce que les circuits intégrés apparaissent à

tous comme stratégiques, à juste titre - la suite le confirmera - qu'il n'y a pas de dérobade sur le partage de la charge. Toutefois il apparaît bien que les marchés et les conditions d'industrialisation ne seront pas les mêmes dans les deux cas.

C'est, en effet, pendant ces années que l'on voit monter en puissance l'industrie américaine des circuits intégrés (IBM, Texas Instrument, Motorola, Intel...), elle-même défiée, à partir de 1980, par l'offensive japonaise. Tout cela, dans l'appel d'air créé par le développement du marché civil

des ordinateurs. Un appel qui touche trop peu la France : CII, devenu CII-Honeywell Bull, puis Bull tout court, mène une vie difficile, sans vraiment pouvoir tirer l'industrie française des composants. Quoiqu'il en soit, il devient clair, au début des années 80, que le marché civil est promis à un autre ordre de grandeur que le marché militaire.

Le plan circuits intégrés, décidé en 1977, ne faisait pas encore la différence. Il se traduit par le renforcement d'un pôle Thomson incluant EFCIS, et la création de deux sociétés, toutes deux associées à des compagnies américaines : Eurotechnique à National Semiconductor, MHS à Harris. La première allait en fin de période rejoindre

La différenciation entre finalités civiles et militaires commença à se faire d'abord du côté des programmes

Thomson, la seconde restant une société de spécialité. C'est donc Thomson,

activités civiles et militaires confondues, qui devint le champion français. La différenciation entre finalités civiles et militaires commença à se faire d'abord du côté des programmes.

Au LETI, la Délégation générale pour l'armement (DGA) prend deux initiatives spécifiquement militaires : en 1978, elle décide de créer avec le CEA un laboratoire de recherche sur les composants pour prises de vues en infrarouge ; en 1982, elle lance (avec la Direction des applications militaires du CEA), un programme d'étude de circuits intégrés durcis, c'est-à-dire résistant aux radiations. Aujourd'hui, 20 et 15 ans plus tard, ces sujets s'annoncent comme deux très beaux exemples de « retombées », comme nous le verrons plus loin.

Plus globalement, elle lance, en 1983, un plan d'action circuits intégrés militaires (PACIM), dont une application est le programme circuits intégrés à très grande vitesse (CITGV).

Enfin, elle consacre au niveau industriel la différenciation civil-militaire par la création de Thomson composants militaires et spatiaux (TMS) qui se sépare de Thomson semiconducteurs.

Les mutations,

la dissociation (1987-1997)

Le marché civil des circuits intégrés n'est plus à l'échelle nationale. Les trois principaux fabricants européens, Philips, Siemens, SGS Thomson, s'associent pour lancer un grand programme Eureka, baptisé Jessi (Joint European Submicron Silicon Initiative), qui sera effectif à partir de 1989.

Le marché militaire n'appelle pas de dispositions comparables. Le programme européen Euclid est beaucoup plus général, et n'aura guère d'effet visible dans le secteur des composants. Celui-ci continuera d'être traité presque exclusivement au niveau national. En 1987, la DGA étend PACIM à l'ensemble des composants électroniques et optiques : ce sera PACEO, suivi en 1992 de PACEO 2. Mais c'est aussi à partir de 1992 que la réduction des dépenses militaires commence à faire sentir ses effets. Les plus spectaculaires seront, en 1995, l'arrêt de PACEO, un an avant l'échéance, et surtout, en 1996, la transformation de TCS (ex TMS) en société « fabless » s'approvisionnant chez des fondeurs civils.

En ce qui concerne la recherche, dont les effets sont par nature différés, il est trop tôt pour apprécier les conséquences de ces décisions. Ce qu'on voit, par contre - et l'on pourrait ajouter d'autres exemples aux deux que je vais citer pour les avoir observés directement - ce sont les « retombées » positives de recherches anciennes longtemps soutenues principalement par la DGA. D'où la question : qui se souciera désormais de préparer ce type d'innovations à longue portée (qui ont quelques chances de s'identifier à des ruptures majeures) ?

Deux exemples de « retombées »

L'imagerie infrarouge peut avoir beaucoup d'applications non militaires, partout où il est utile de « voir » des températures : contrôle industriel, surveillance de l'environnement, conduite

automobile (vision de nuit)... L'obstacle principal a été jusqu'ici le coût des caméras, refroidies au moins à l'azote liquide. L'arrivée d'un nouveau type de détecteurs, fonctionnant à température ordinaire, est en train de changer la donne.

Le silicium sur isolant, développé d'abord pour les circuits durcis, a d'autres propriétés. Notamment de réduire la consommation électrique, ce qui devient très intéressant compte tenu du développement de l'électronique portable. La société SOITEC, créée à partir des travaux du LETI, est aujourd'hui le premier fabricant mondial de tranches de silicium sur isolant, avec des procédés particulièrement novateurs.

A propos de temps

L'électronique donne une impression de changement ultra-rapide. Certes, les produits changent vite, mais les innovations techniques de fond demandent autant de temps que dans les autres industries. Un parcours d'une dizaine d'années entre une première démonstration et une véritable production industrielle n'a rien d'exceptionnel. C'est une chose qu'il ne faut pas oublier quand on parle de programmation de la recherche dans ce secteur et si l'on veut apprécier l'utilité de la démarche suivie en France au long de ces trente années.

« Le pétrole du XXI^e siècle »

Le système dans lequel nous évoluons est plus élaboré, plus mûr, mieux informé qu'il y a vingt ou même dix ans. On a appris à amortir les crises cycliques qui secouent tous les 4 ou 5 ans l'industrie des circuits intégrés, bien que les nouveaux venus d'Extrême-Orient aient parfois joué un jeu économique spécial, en installant de très fortes capacités de production. Le fait que le marché ait, en moyenne, progressé de 17 % par an depuis 1965 a évidemment aidé. Une dynamique pareille

créée de la place, même si elle aiguise les appétits.

L'industrie française de l'électronique compte aujourd'hui plusieurs acteurs de niveau mondial. Ceux qui se rappellent le scepticisme et l'ironie qui ont accompagné « l'interventionnisme » gouvernemental des années 70-80 peuvent aussi faire un lien entre la persévérance de ces années et les succès actuels. Jamais, en effet, la conviction que l'industrie des circuits intégrés était stratégique n'a été abandonnée. La phrase d'un patron américain : « ce sera le pétrole du XXI^e siècle » a continué à servir de référence. Il se trouve toujours des gens pour dire qu'on peut laisser ce type de production à d'autres, mais ils n'ont jusqu'à présent pas eu d'influence notable sur la ligne de conduite en France. Ni, à vrai dire, ailleurs. Aucun des gouvernements des pays qui avaient une industrie des circuits intégrés n'a « laissé filer ». Tous, avec des moyens divers, l'ont soutenue. Quant aux nouveaux intervenants, Coréens, Taïwanais, Singapouriens, Chinois... ils sont d'abord le produit de politiques gouvernementales particulièrement « volontaristes ».

La participation de la Défense à cette politique dépend des pays. En France, la capacité de la DGA à conduire des politiques à moyen-long terme avec un fort contenu technique a bien contribué au développement d'un secteur marqué justement par ces deux caractéristiques. Contribution particulièrement efficace au niveau de la recherche, la Défense n'ayant pas vocation à résoudre les problèmes d'investissement qui conditionnent aussi le succès d'une industrie particulièrement « capitaliste ».

Le changement de portage actuel mérite donc réflexion. Les succès que l'on peut constater sont le résultat d'une démarche persévérante et continue. Les réponses techniques se préparent toujours avec au moins dix ans d'avance. Les enjeux restent considérables, et les politiques gouvernementales actives. Autant de raisons pour se préoccuper de trouver des substituts à des actions menées jusqu'ici par le ministère de la Défense au service de finalités communes. ●