

AHMED HENNI [*]

Introduction

I – Considération de méthode

Ce recueil regroupe les résultats exploratoires d'une recherche dont la préoccupation majeure vise deux réflexions :

1) La première concernant les possibilités et les modalités de réapparition et de la consolidation d'une industrie électronique dans un pays en développement, en l'occurrence, le nôtre. En un mot, les axes d'entrée.

2) La seconde concerne les possibilités de choix qu'un pays en développement peut concrétiser dans le cadre d'un monde structuré en hiérarchies scientifiques, techniques, industrielles et financières.

Au delà donc de certains voeux pieux, il s'est agi, pour nous, en tant qu'économistes-chercheurs, de mener de front plusieurs travaux.

a) Un travail de mise à jour de nos connaissances sur la filière électronique en général. Certains résultats, exposés ici, pourront paraître, déjà acquis dans d'autres pays et avoir déjà fait l'objet de publications. La nouveauté ne sera pas à chercher dans une référence à l'universel, mais seulement en rapport avec le savoir, existant en Algérie.

b) Un travail de formation, aussi bien à la recherche, en général, qu'aux méthodes de ce qu'il est convenu d'appeler l'économie industrielle, discipline pratiquement inexistante dans nos universités.

c) Un travail, par conséquent, qui tente de se frotter aux aspects

scientifiques, techniques, culturels et humains d'un type particulier d'industrie.

Les résultats exposés, ci-après, auront permis aux chercheurs, d'approfondir leur connaissance des procédés technologiques et techniques et une grande partie de l'année écoulée dans cette recherche a été consacrée à la maîtrise des connaissances techniques précises (savoir comment on fabrique un composant ; comment fonctionne un ordinateur ; combien coûte un programme de télévision ; comment forme-t-on un ingénieur électronicien, etc...).

d) Un travail en équipe de synthèse de toute cette exploration pour en tirer les enseignements dans l'analyse économique.

e) Un travail économiste de définition, des approches convenables, pour traiter d'un tel sujet et de maîtrise, sinon de redéfinition ou de création de nouveaux concepts.

C'est seulement, maintenant, que notre équipe a le sentiment de pouvoir attaquer de front le problème dans toute son ampleur et nos investigations nous ont révélé une ampleur insoupçonnée dans ce domaine. Nous livrons dans ce cahier, non pas des résultats brillants pour leur originalité, mais pour leur singularité. Travaux singuliers en rapport avec la singularité des problèmes de notre pays.

La maturation de notre travail ayant été atteinte, nos prochains résultats ne manqueront pas, sans doute, d'apporter la nouveauté décisive qui peut manquer à cette première étape de notre exploration.

Dernière considération de méthode : Les sources utilisées ont souvent été des publications françaises. Au fil de nos investigations, il nous est apparu que nous approchions les problèmes comme le faisaient certains chercheurs français, en nous posant les mêmes problèmes. Or, nous nous sommes aperçus que beaucoup de ces problèmes étaient spécifiques à la France et, par conséquent, notre approche se trouvait déformée en fonction de spécificités françaises. Certaines questions relatives à l'électronique se posent seulement

pour la France et non pour les autres pays. Au début, nous les avons reprises à notre compte croyant qu'elles relevaient de l'électronique en général. Nous avons, heureusement, essayé de rectifier le tir en nous questionnant sur notre méthodologie.

Et, pour nous, un tel résultat est de la plus haute importance sur le plan scientifique.

Ne serait-ce que pour avoir appris à définir une méthodologie «indépendante» nous aurons gagné notre pari. Et ce n'est pas l'un des moindres résultats. A lui seul, il constitue la récompense de notre recherche.

II – L'économie en question devant l'électronique

Cette recherche, outre ses résultats empiriques, nous a conduit donc à interroger nos méthodes, mais aussi, nos concepts.

Brièvement, nous rapportons, provisoirement, certaines interrogations qui ont fait, de notre part, l'objet de publications ou qui le feront très prochainement.

L'économie a été approchée, jusqu'ici, selon un découpage sectoriel apparu aux XIXème siècle (la section des moyens de production et la section des biens de consommation) assez lourd de conséquences au niveau de stratégies d'investissement, notamment, pour les pays en développement (anciens ou nouveaux).

Récemment est apparue l'idée d'un troisième secteur (W. Andreff) en référence à la notion de biens à double destination (servant à la production et à la consommation).

Nous nous sommes aperçus qu'il convenait de réexaminer ce découpage et qu'il se devait d'être éclairé, non pas en termes de structure, mais de procès. L'activité économique, et l'électronique le montrent très bien, est d'abord mouvement, mouvement à analyser en termes de continuité, liant des séquences d'un seul et même

procès.

Nous proposons donc, non pas des secteurs, mais différents procès d'un même mouvement.

Ce mouvement qui anime un rapport fondamental de l'homme à la nature et de l'homme à l'homme, permet de mieux saisir les hiérarchies qui apparaissent entre les séquences successives du procès ou entre les procès du mouvement.

L'électronique apparaît, aujourd'hui, comme l'activité qui, par excellence, se subordonne les autres activités, donnant naissance à des hiérarchies scientifiques, technologiques, techniques, industrielles, commerciales, financières, de gestion, éducatives, culturelles et bien sûr, et peut être surtout, dans le rapport de l'homme à la matière, c'est-à-dire, dans son activité (manuelle, intellectuelle ou de loisir).

La sidérurgie, par exemple, ne pouvait se «suffire» à elle-même en étant hégémonique vis-à-vis de sa propre gestion, ou de la formation, de sa main d'oeuvre, ou encore, des loisirs offerts.

Cette chose particulière, qu'est l'électronique, est en même temps, fabricant de moyens pour se produire et produire (biens d'équipements électroniques, robots, etc...), de moyens pour se gérer et gérer (calculateurs, bureaucratique, etc...), de moyens pour chercher, pour se former, pour créer culturellement, pour se divertir, pour réprimer, et même, pour manger.

Hégémonie de l'électronique qui crée une subordination, non pas d'une section II à une section I, d'une section de biens de consommation à une section de biens de production, mais des subordinations nouvelles. Qui dit électronique, dit industrie, certes, mais dit aussi programme, dit usage.

Cette proposition, simple à son abord, nous permet de rejeter l'idée

de biens à double destination. Les biens dont il s'agit dans l'électronique, font appel à une double production.

Les produits sont fabriqués industriellement, indifféremment, certes, pour la production ou la consommation (double destination) mais ce qui les distingue, fondamentalement, c'est la double production : l'une d'elle pour les fabriquer, la deuxième pour les utiliser.

Un téléviseur est fabriqué, certes, (première production) mais n'est utilisé que s'il y a, en permanence, une deuxième production (celle de programmes)[\[1\]](#).

Un tour classique est fabriqué une fois pour toutes. Il ne nécessite pas, pour fonctionner, une deuxième production. Toutes choses égales, par ailleurs, (alimentation en électricité, matière, etc...), un ordinateur sera différent du tour classique, dans la mesure, non pas qu'il est à double destination, mais qu'il nécessite pour fonctionner une deuxième production permanente (logiciels). C'est pour cette raison que nous appelons ces biens «à double production», la deuxième production étant nécessaire à leur usage.

D'où le découpage de l'activité économique non pas en secteurs ou sections, mais en procès, d'un même et unique mouvement : grossièrement, un procès de production et d'échange et un procès d'usage.

Le bien électronique (et les autres avant lui) permet de définir une production nouvelle destinée à l'usage du produit et une valorisation dans cet usage.

Nous avons souligné, par ailleurs, (cf. le procès d'usage) l'importance, par rapport au sous-développement de cette notion de valorisation incomplète par la production et l'échange. Toute valorisation ne se clôt que dans l'usage. L'enjeu, pour les pays sous-développés, est d'importance. Une importance capitale. Il s'agit d'éviter que, faute d'une valorisation complète par l'usage, les

bénéfices du procès de valorisation, dus à la première production (la fabrication soient accaparés par les agents chargés de la deuxième production (celle destinée à l'usage). Ainsi, fabriquer des téléviseurs (première production) peut offrir des débouchés considérables pour ceux qui assurent la confection de programmes (deuxième production). Et peut être, que les seconds tireront davantage de bénéfices que les premiers, c'est la stratégie d'I.B.M.

L'activité économique, saisie comme double mouvement de travail et de valorisation, doit trouver son accomplissement dans l'usage.

Il y aura donc des procès successifs de production correspondant à des procès successifs de valorisation, prenant la forme de procès successifs de travail, échange et usage.

L'analyse du mouvement économique, doit mettre en lumière, non pas des structures figées, mais un ensemble de procès faisant une histoire, une dialectique de la vie.

Cette notion centrale de double (ou multi-production), renvoyant à une valorisation qui ne se limite pas à la fabrication et l'échange, mais se clôt dans l'usage, nous permet de mieux cerner les nouvelles (ou anciennes) hiérarchies et subordinations.

Qu'il s'agisse de pièces détachées ou de programmes, de carburant ou de logiciels, le monde contemporain nous convie à une nouvelle réflexion sur la nature des hiérarchies, dans l'économie, à partir de la notion d'usage. Du pétrole, en passant par la maintenance, et en aboutissant au fil, la valorisation dans et par l'usage fût-il de force de travail, s'avance, comme essentielle, dans l'explication des subordinations et des profits tirés de ces subordinations.

Or, l'électronique, pour ce qui la concerne, nous apprend que de telles subordinations ne tirent pas nécessairement leur source ou ne prennent pas nécessairement appui, sur la seule fabrication

matérielle.

Certes, il est important de fabriquer des calculateurs ou des téléviseurs. Mais on ne fabrique pas de calculateurs sans logiciels. On ne fabrique pas des téléviseurs sans programmes. On ne fabrique pas de tourne-disques, s'il n'y a pas de disques donc des chanteurs et musiciens et, par suite, des poètes[2].

Biens, donc, à double production : produire des électrophones, mais aussi des disques.

Mais aussi, biens conditionnés par une activité autrement fondamentale : la création scientifique et culturelle[3].

Il ne s'agit pas, ici, de cette science «productive» à laquelle avait pensé Richta, mais d'une activité complémentaire simultanée et autonome. La poésie n'est pas «productive» peut-être, mais elle permet que des chansons existent, donc des disques, et par suite, des tourne-disques.

L'électronique révèle cette fondamentale unité de l'activité humaine. L'impasse sur la culture et la science peut engendrer des impasses industrielles. Telle est, peut-être, la grande leçon que nous tirons de notre recherche.

Certaines comparaisons technologiques indiquent que tout développement d'une industrie électronique suppose la formation de scientifiques et d'ingénieurs, dans des disciplines comme l'électricité, l'électromécanique, l'électronique, l'optique et les techniques de reproduction graphique. Lien insoupçonné entre la micro-lithographie, la photogravure et la fabrication de circuits intégrés. Or, il semble qu'une discipline comme l'optique, reste un parent pauvre de nos universités.

Plus fondamentalement, la qualité du système éducatif, scientifique et technique semble être déterminante en électronique.

Mieux encore : l'étude de l'usage des produits électroniques nous révèle d'autres éléments qui conditionnent leur développement.

L'usage des calculateurs (ordinateurs) dans la gestion suppose l'universalité de l'écrit. La machine ne s'alimente que d'écrits. Or, dans une société où l'oralité reste dominante, où l'écrit n'a pas un statut prégnant, il semble difficile d'intégrer harmonieusement le calculateur (obstacle au développement qui renvoie, non plus à une insuffisance technique, mais à un mode de relations sociales fondé sur l'oralité, à une historicité prédéterminante).

Si l'usage des calculateurs se heurte à des difficultés, ce n'est pas à cause de sa non-maîtrise technique, mais à cause d'une défiance née de l'oralité, encore dominante.

Ce sont autant de nouvelles pistes insoupçonnées de recherche qui s'offrent à nous, recherches, certainement passionnantes, qui tentent de restituer cette unité fondamentale de la vie humaine.

Notes

[*] Directeur de recherche

[1] Voir notre texte sur le procès d'usage.

[2] L'expérience de notre électrophone, si elle n'est pas unique, a montré qu'on ne pouvait pas vendre de tourne-disques s'il n'y avait pas de disques. La notion d'usage semble être ici prédéterminante et non pas consécutive à une production et un échange.

[3] Voir notre texte sur «culture et industrie électronique».

H. AÏT-SAÏD

Quelques repères sur l'évolution de l'industrie électronique en Algérie

L'exposé que nous nous proposons de faire et qui a pour thème «Quelques repères sur l'évolution de l'Industrie Electronique», s'articule autour des deux points suivants :

- 1) Aperçu sur les activités actuelles de l'Entreprise Nationale des Industries Electroniques (ENIE) et leur évolution.
- 2) Constats et enseignements immédiats.

Il consigne un certain nombre de faits et de données significatifs et caractéristiques qui ont jalonné le développement des activités de l'Entreprise et tels que perçus par l'Entreprise en sa qualité d'opérateur industriel.

1 – Aperçu sur les activités actuelles de l'ENIE et leur évolution :

L'Industrie Electronique Nationale est, avant tout, née d'une volonté politique qui s'est exprimée à la fois par :

- a) Un refus de situer cette industrie en Algérie à un niveau marginal, d'où, la fermeture dès 1970-71, des ateliers et installations d'ITT, Philips, Thomson qui procédaient, vers cette période, au montage de centraux téléphoniques, de récepteurs TV et radio et qui refusaient une intégration locale des produits assemblés par eux,
- b) Un choix délibéré d'édifier une industrie électronique nationale

fortement intégrée.

Il faut rappeler que ce choix s'inscrivait dans le cadre de la stratégie mise en oeuvre, durant la décennie écoulée, essentiellement caractérisée par des objectifs d'industrialisation allant dans le sens du renforcement de l'indépendance économique du pays et de nature à créer les conditions du plein emploi.

Ce choix devait donner naissance, entre 1978 et 1980, à deux grandes unités industrielles : le Complexe Electronique de Sidi Bel Abbés et le Complexe Matériel Téléphonique de Tlemcen.

La première unité fabrique des récepteurs de télévision et de radio et, également un nombre important de composants électroniques (tubes cathodiques noir et blanc, semi-conducteurs y compris des circuits intégrés bipolaires monolithiques, linéaires, condensateurs, résistance et potentiomètres, haut-parleurs, circuits imprimés, transfo et bobines).

La deuxième unité fabrique des centraux téléphoniques électromécaniques publics et privés, des systèmes d'intercommunication et des postes d'abonnés et, également, un certain nombre de composants électromécaniques (circuit imprimé double face à trous métallisés, pièces métalliques, mécaniques et plastiques, divers traitements de surface).

Les deux (2) unités ont été réalisées sur la base de contrats principaux de type «produits en mains», c'est-à-dire de contrats situant au niveau du partenaire choisi, l'ensemble des études de conception des travaux de génie-civil, des livraisons d'équipements, de la documentation technique, des activités de formation et des fournitures au démarrage.

L'ensemble des prestations devaient être garanties par le partenaire, dans le cadre d'une enveloppe financière majorée, et suivant un

planning de réalisation contractuel.

A des degrés divers, les différents partenaires ont réalisé les missions qui leur ont été confiées.

Nous analysons ci-après, les résultats principaux constatés à l'occasion de la réalisation du Complexe Electronique de Sidi Bel Abbés (CETN).

a) Sur le plan du génie-civil, les études ont été réalisées convenablement, compte tenu des délais d'imprégnation des conditions spécifiques applicables en Algérie.

b) Les travaux de génie-civil ont été réalisés suivant les règles de l'art et les délais de réalisation ont été plus longs, compte tenu de plusieurs facteurs :

- la supervision insuffisante du chantier,
- la coordination insuffisante entre le bureau d'études, d'une part, et des structures de supervision et de sous-traitance, d'autre part,
- la non disponibilité, en quantités suffisantes, de matériaux pendant les phases critiques de réalisation.

c) Sur le plan de l'engineering des produits, les produits et composants retenus comme modèles contractuels devaient subir des modifications substantielles (spécificités du marché, standardisation, esthétique). Ces tâches ont été valablement exécutées pour les produits vidéo et les composants actifs et passifs. Il en a été autrement pour les produits audio. Les capacités algériennes encore en maturation, n'ont pas pu remédier aux lacunes décelées.

d) Concernant les équipements, ceux livrés par le partenaire, étaient adéquats, dans l'ensemble, tandis que, pour les pièces détachées, aucun effort n'a été fait pour formaliser une étude de standardisation et réaliser un lexique adéquat. Cette lacune n'a pu être comblée et a

constitué une difficulté majeure, pendant de nombreux mois.

e) Les réalisations en matière de formation ont été, de qualité variable, et se sont fixées, au départ, sur un personnel de qualification de base insuffisante.

Le contrat «produits en main» admet comme hypothèse de base, l'existence de main-d'oeuvre ayant des qualifications de base et cette hypothèse ne s'était pas confirmée sur le terrain ; le partenaire a pris appui sur la situation créée, pour se dégager, à son avantage, de nombreuses obligations techniques et financières et pour imposer une assistance technique complémentaire très inadéquate.

Sans une intervention massive de l'unité, notamment par la mise en place, en toute hâte, de structures de formation propres, elle aurait été placée dans l'obligation de renoncer aux objectifs essentiels qui lui étaient assignés. Sur 30.000 hommes/mois de formation, 9.000 seulement l'ont été avec le concours du partenaire étranger, tandis que les 21.000 hommes/mois réalisés par l'unité ont concerné, essentiellement, des catégories de techniciens et d'ouvriers qualifiés, c'est-à-dire les catégories les plus indisponibles sur le marché de l'emploi, en Algérie.

f) Les systèmes de gestion, acquis, correspondent à un ensemble de systèmes informatisés, fortement intégrés, reposant sur une base de donnée complexe et dont le noyau central est constitué de sous-système de gestion de la production, sous-système, orienté vers la planification, l'ordonnancement, le lancement, le calcul des besoins nets d'achats et de fabrication et le contrôle des coûts de production.

Les systèmes livrés ont présenté de très nombreuses lacunes, notamment au niveau de la documentation de soutien (très insuffisante sinon inexistante) des données stockées (très souvent fausses) et de la conception (oubli de certaines fonctions, méthodes et règles de gestion parfois inadéquates).

Ces constats ont fait renoncer l'unité, à l'utilisation de nombreux sous-systèmes, tandis que les travaux de reprises sur certains autres ont été très importants.

g) Concernant la phase de gestion initiale, l'assistance technique du Constructeur a, généralement, peu répondu aux objectifs qui lui étaient assignés en matière, notamment, de transfert de savoir-faire et de connaissance, compte tenu de certains facteurs dont les plus importants sont les suivants :

- l'inadéquation et l'insuffisance de qualification dans de nombreux cas du personnel étranger, envoyé, et parfois, nouvellement recruté, par voie de presse,
- la polarisation de ce personnel sur les activités d'installation des équipements et sur des tâches banales de reprise de certaines lacunes,
- la tendance permanente du Constructeur a privilégié une logique des désengagement contractuel avec des retombées sur la disponibilité contractuelle des assistants techniques.

h) Enfin, au plan des matériaux de production, trois séries de facteurs ont conditionné, de manière très critique, leur acquisition et leur disponibilité :

- les faiblesses très importantes du Constructeur, en matière de documentation, technique (nomenclatures, spécifications des produits, composants et matériaux de base, spécifications de tests),
- les relations initiales avec le marché international, relayées par les services du Constructeur, et fortement marquées par les sources uniques, les sources homologuées, contractuellement, et une capacité de diversification très insuffisante,
- l'obsolescence technique ou technologique de certains composants critiques, au stade de démarrage des activités de production et de leur stabilisation et dont les impacts sur le design initial des produits ont généralement été problématiques.

Notons enfin, en marge, que la configuration de l'usine recelait des déséquilibres de capacités significatifs et qui n'ont pu être décelés, qu'à un stade avancé des activités de fabrication.

L'ensemble de ces lacunes et contraintes, d'ailleurs encore persistantes, à des degrés divers, a marqué et conditionné la réalisation de l'unité, ainsi que le démarrage de ses différentes activités de production.

Il faut néanmoins retenir le fait que la conduite à terme de cette opération a débouché sur un ensemble de résultats positifs, tangibles et prometteurs, dans la mesure où :

a) Les différents facteurs de production sont relativement assurés sur une base continue, et débouchent sur des résultats de production viables, au plan technique et industriel,

b) La prise en charge, par le personnel algérien, de l'outil de production, bien avant le départ du Constructeur, a conduit à l'émergence d'un «noyau capitalisant» instruit et averti par les réalités du terrain et les différentes lacunes et contraintes vécues,

c) Les limites des résultats atteints, d'une part, les lacunes et les insuffisances rencontrées, d'autre part, n'ont pas été subies, mais plutôt assimilées, dans la mesure où :

– elles ont alimenté, dans une large mesure, les différents axes d'intervention du personnel algérien dans la prise en charge de l'usine.

– elles ont constitué des points de départ à un travail d'analyse critique et de réflexion, certes, empirique, mais soutenu et bénéfique, puisqu'il a servi de base pour le repérage et la définition de quatre séries de projets en cours de réalisation ou de maturation et que nous nous proposons d'évoquer au plan des buts et des objectifs visés.

Il s'agit de la prise en charge de l'activité de maintenance, de, l'activité de développement, du redéploiement du CETN et enfin de l'élargissement des activités présentes de l'Entreprise à la fabrication de nouveaux produits électroniques.

1.1. Prise en charge de l'activité de maintenance :

La prise en charge de l'activité de maintenance, à travers des unités spécialisées, et relayées par des réseaux secondaires d'artisans réparateurs privés, agréés, vise trois types d'objectifs principaux et ayant des liens étroits avec les activités de production :

a) Assurer le suivi des produits fabriqués par l'Entreprise, quant à leur comportement technique, au stade de leur utilisation, par le retour et l'exploitation des informations techniques,

b) Participer à l'activité de maintenance, proprement dite, à travers le territoire national, en tant que point «pilote», dans une préoccupation technico-commerciale d'introduction et de vulgarisation de méthodes et procédés techniques, les plus adéquats, et de régulation des activités de prestations,

c) Créer des points de connaissance des divers matériels et équipements électroniques, à usages professionnels, existant en Algérie, et qui peuvent créer certaines conditions d'accès à de nouveaux domaines de l'industrie électronique.

1.2. Prise en charge de l'activité de développement :

La prise en charge de l'activité de développement, thème d'une 2ème communication de l'ENIE, a pris en compte les trois lignes directrices suivantes et que nous énonçons brièvement :

a) Le repérage, la définition et la mise en oeuvre des objectifs d'intensification dans l'utilisation de l'outil de production existant,

b) La multiplication des pôles d'assimilation des sciences et des

techniques, en inter-relations avec les activités industrielles, et leur intensification, afin de pouvoir suivre de manière active, le rythme d'évolution des applications technologiques dans le monde, et en appréhender les impacts stratégiques à partir d'un cadre directeur de développement de l'industrie électronique,

c) Le renforcement des capacités nationales en matière d'études, de réalisations et de pilotage de programmes de développement industriel.

1.3. Redéploiement du Complexe Electronique :

Le redéploiement du Complexe Electronique se propose d'atteindre quelques séries d'objectifs que nous évoquerons succinctement et qui constituent en quelque sorte «la solution-cible» aux différentes lacunes et défaillances de l'outil actuel de production.

Il s'agit principalement :

a) Des objectifs de rééquilibrage des capacités de production qui répondent d'une part à la satisfaction des besoins du marché national en matière de produits finaux et qui tiennent compte de certaines économies d'échelle, d'autre part,

b) Des objectifs de mise à jour technique et technologique dans le domaine, notamment des composants et qui tiennent compte des évolutions constatées dans les processus de fabrication et dans les matériaux utilisés.

Ces objectifs découlent d'une triple préoccupation de :

- stabilisation de la gamme des produits finaux,
- stabilisation des principaux facteurs de production,
- création d'une base concrète et durable de maintenance et développement de la gamme des produits finaux.

f) des objectifs de redimensionnement et d'améliorations de

l'intégration dans le sens d'une utilisation plus intensive du potentiel existant, d'une recherche systématique de la substitution aux importations par l'élargissement et le renforcement des relations intra et inter-sectorielles,

g) des objectifs de spécialisation du Complexe dans la fabrication des composants électroniques par le délestage des activités d'assemblages des produits finis, sur d'autres sites, et au profit d'autres unités spécialisées, en ce sens.

Notons, au passage, que la réalisation de l'ensemble de ces objectifs aura pour effet de créer certaines conditions favorables à une meilleure maîtrise des facteurs internes de gestion.

1.4. Fabrication de nouveaux produits électroniques :

Il s'agit d'élargir les activités présentes de l'Entreprise à de nouvelles activités de fabrication relativement identifiées et situées dans les domaines suivants :

- a) équipements médicaux électroniques,
- b) équipements de radio-communications,
- c) appareils et équipements de bureautique électronique,
- d) équipements et tests et de mesure,
- e) cassettes d'enregistrement.

Par ailleurs, il y a lieu de préciser que les cheminements qui ont conduit à l'identification de cette dernière série de projets, prennent leurs sources essentiellement dans la prise en compte des besoins du marché national, d'une part, et dans la maturation du projet de redéploiement du CETN, d'autre part. En effet, l'Entreprise est parvenue, progressivement, à percevoir, quoique de manière empirique, que les objectifs assignés au redéploiement du Complexe Electronique, notamment en matière de mise à jour technique et technologique, de spécialisation dans la fabrication des composants et de rééquilibrage des capacités de production, ne pouvaient se

limiter au seul domaine des produits grand public.

Enfin, il faut reconnaître que l'ensemble des projets, qui viennent d'être évoqués, ne sont pas le résultat d'un cheminement linéaire, mais bien plutôt l'aboutissement logique et combiné de différents cheminements, effectués, à partir de plusieurs angles de vision.

Au terme de cet aperçu succinct sur des activités présentes de l'Entreprise et de leur évolution, nous nous proposons d'évoquer quelques constats et enseignements, puisés de notre expérience, et en rapport avec le devenir de l'industrie électronique en Algérie.

2 – Constats et enseignements immédiats :

Ils sont énoncés, tels que perçus, par l'Entreprise, en sa qualité d'opérateur industriel, dans une double préoccupation d'approfondissement de la connaissance sur les domaines de l'électronique et sur les champs d'action industrielle.

2.1 Les activités développées à ce jour reposent essentiellement sur une démarche empirique et pragmatique, notamment marquée par :

a) une vision restreinte et polarisée sur la fabrication de produits finis grand public, et dans une relation privilégiant le sens produits finaux - composants,

b) une connaissance insuffisante et limitée de la situation de l'environnement international, et du sens de son évolution, à travers la lucarne des échanges commerciaux,

c) des actions correctives prises au «coup par coup» sur le terrain, pour répondre à des impératifs immédiats de continuation des opérations de production,

b) des investigations réduites sur les interrelations pouvant exister entre l'industrie électronique et les autres secteurs d'activités et se traduisant, par un niveau de concertation, et des courants

d'échanges encore faibles.

2.2. L'Entreprise est, aujourd'hui, consciente des insuffisances et des limites d'une telle démarche, qui ne peut ni suffire, ni conduire à l'élaboration d'un plan directeur de développement de l'industrie électronique, en tant qu'instrument de prises de décision et de régulation stratégiques.

Elle perçoit, de plus en plus, la nécessité d'aborder un tel travail, en privilégiant une approche globale et dynamique du devenir de l'industrie électronique, non plus à partir d'un découpage, plus ou moins, conventionnel, mais plutôt sous l'angle de filière technique et technologique.

Cette approche «filière», par le dépassement de certains cloisonnements, pourrait favoriser les travaux d'analyse et d'études ainsi que l'accroissement de nos connaissances sur un certain nombre de questions-clé que soulève l'élaboration d'une stratégie de développement long terme, telles que :

a) la nature et le sens des interdépendances et des interactions pouvant exister en Algérie, entre différents domaines que nous énumérons ici, de manière dispersée et non exhaustive, ainsi que leurs implications aux plans technique et technologique, culturel, économique et social :

- composants électroniques,
- produits et systèmes électroniques,
- logiciels,
- domaines d'utilisation en aval,
- domaines d'activités en amont.

b) la nature et le sens de ces interdépendances à l'échelle internationale, leurs dominances actuelles et futures ainsi que leurs implications et répercussions en Algérie,

c) les questions de méthodologie à mettre en oeuvre, ainsi que celles ayant trait aux schémas possibles et faisables de modélisation explicative,

d) les possibilités d'utilisation et d'exploitation de tels schémas, en vue d'apporter des éclairages et des éléments de réponse à des questions, telles que :

- les critères à prendre en considération, pour construire une prospective en matière de besoins à satisfaire,
- les différentes alternatives, possibles, en matière de choix techniques et technologiques, dans leurs différents aspects d'acquisition, d'adaptation, de reproduction et de développement,
- les choix possibles et les contraintes en matière d'objectifs d'intégration,
- les conditions minimales nécessaires et suffisantes en termes de base humaine, matérielle, scientifique et culturelle au plan national.

Dans cet ordre d'idées, les travaux du 5ème Congrès du FLN, en matière d'orientation, à moyen et long terme, soulignent l'importance et la complexité des objectifs de l'étape nouvelle.

Il est ainsi précisé, dans la plate-forme d'orientation, «qu'en liaison avec le niveau atteint dans la satisfaction des besoins de la population, les objectifs, assignés à l'action de développement, deviennent plus complexes et variés. Il ne suffit plus de fixer des objectifs en nombre restreint et d'organiser, en conséquence, les actions adaptées, pour les réaliser. La satisfaction des besoins du marché intérieur, dans les domaines de l'investissement (biens d'équipement), de la consommation et de l'approvisionnement de l'appareil de production, nécessite des approches multiples et articulées qui intègrent, d'une manière concrète, les interdépendances existant entre les différents secteurs, garantissant ainsi la réalisation de l'ensemble des objectifs, dans les meilleures conditions d'efficacité» (cf. page 106).

Par ailleurs, il est noté que «l'autre facteur, qui doit être pris en compte dans la définition de la politique économique, durant les prochaines années, concerne les mutations et les redéploiements qui s'organisent, au niveau de l'économie mondiale, et qui induiront des relations économiques internationales de type nouveau : les facteurs discriminants entre les nations porteront de plus en plus sur leurs capacités à intégrer et à développer les innovations, le contenu technologique et de matière grise incorporés dans les produits qu'elles échangeront sur le marché international» (cf. page 107).

Enfin, la plate-forme considère que «les grandes mutations et les redéploiements de grande ampleur s'organisent actuellement et induiront une redistribution des activités et de nouvelles spécialisations articulées autour des nouvelles technologies, dans les domaines de l'énergie, de l'électronique, des biotechnologies et des sciences de l'information.

Dans ce contexte, la démarche de développement à privilégier pour l'économie algérienne, devient plus complexe. Il faudrait, en effet, non seulement développer et maîtriser sur grande échelle, les activités classiques assurant l'intégration de l'économie et la satisfaction des besoins économiques et sociaux du pays, mais, aussi, organiser d'une manière progressive, les conditions de maîtrise de ces nouvelles technologies.

L'action se situe aussi bien au niveau de la formation des hommes et de l'accumulation d'expériences à organiser dès maintenant, qu'au niveau des différentes politiques sectorielles qui doivent intégrer dans leur conception et dans leur mise en oeuvre, les évolutions prévisibles ou probables des technologies utilisées s (cf. page 108).

2.3. L'entreprise pense que la mise en oeuvre d'une telle approche, doit, nécessairement, reposer sur un ensemble de travaux d'études et de recherches, de nature à préparer et mûrir les choix décisionnels stratégiques devant être traduits par le Plan Directeur de

développement de l'industrie électronique. L'Entreprise pense aussi, que l'approche par filière pourrait ainsi dégager des matériaux et des axes significatifs pour la politique industrielle, en pensant, notamment aux réformes de structures, à l'aménagement des marchés, aux orientations en matière d'investissements productifs, au repérage et au contrôle des segments correspondants aux approvisionnements stratégiques et aux choix d'objectifs, en matière de recherche et développement.

Voilà brièvement énumérées, les premières constatations et réflexions qui sous-tendent actuellement les préoccupations de l'Entreprise en matière de devenir, long terme, de l'industrie électronique. L'ampleur et complexité de la question situent l'importance du programme de coopération mis au point avec l'Université d'Oran. La tenue de ce colloque en constitue un nouvel élément significatif quant à la portée et au niveau de cette collaboration déjà atteints.

A cette occasion, l'Entreprise tient à renouveler à l'ensemble du corps universitaire, toute sa considération pour la qualité et l'importance des travaux réalisés.

SALAH DAOUDI ET HOCINE TRARI MEDJAOUI

Usage de l'informatique en l'Algérie

Introduction

L'on parle de l'électronique et, en particulier, des micro-processeurs comme le moteur d'une troisième révolution industrielle, en ce sens que les deux premières ont été impulsées respectivement par la Grande-Bretagne jusqu'au début de notre siècle et les U.S.A. après la crise de 1929.

Schéma simplifié des trois révolutions industrielles (1)

Agent moteur	Type d'organisation	Base Energétique	Facteur de transformation	Moyen de transformation	Autre branche de pointe
Angleterre	Capitalisme classique	Charbon	machine à vapeur	Chemin de fer	Textile
U.S.A.	Capitalisme keynésien	Pétrole	Electro-mécanique classique	Automobile	Chimie
?		Nucléaire solaire et géothermique	Electronique	Télé-communications	Bio-industrie

(1) Gérard LAFAY. La dynamique de spécialisation des pays européens in *Revue économique* N° 4 : Juillet 81 : Volume 32.

Cette nouvelle technologie est en train de transformer progressivement les activités relevant notamment des secteurs secondaires et tertiaires. Elle se trouve donc impliquée peu à peu dans toute l'organisation

sociale, à l'usine, au bureau, à la maison et même dans la rue.

En dépit de la conjoncture économique caractérisée par la longue crise des années 1970 qui affecte l'économie mondiale, il n'en demeure pas moins que les produits de l'industrie électronique ont conservé une croissance rapide, à peine entamée par la crise, qui préfigure leur rôle dans le futur mode de croissance.

Rythmes de croissance de la demande mondiale sur la macro métallique[1]		
Taux moyens de croissance annuels % en volume		
	1960-1970	1970-1976
Electronique	10,2	9,1
Matériel de précision	8,1	6,4
Matériel de transport	5,8	4,3
Construction électrique	7,7	2,7
Construction mécanique	7,2	2,3
Sidérurgie-Métallurgie	5,5	1,8

Source : Banque de données CHELEM

* D'après l'auteur, les chiffres 1970-76 paraissent représentatifs de la période allant jusqu'en 1979.

C'est une véritable révolution technologique qui est apparue dans l'électronique, caractérisée par la miniaturisation des composants et la baisse prodigieuse de leur coûts de fabrication : selon certains experts[2], ceux-ci sont divisés par 10, tous les cinq ans, sans que ce rythme se ralentisse. Le développement des circuits intégrés – et en particulier des micro-processeur – ouvre la voie à une profonde transformation des modes de production et de consommation, car elle permet de généraliser les applications de l'électronique.

Cet essor prodigieux de la filière électronique ne semble pas se réaliser sans conséquences positives et/ou négatives dans différents domaines et à des degrés très divers.

A partir de ce bref constat, plusieurs questions sont ainsi soulevées. Pour notre part, c'est la question du développement de la filière électronique et ses rapports avec la force de travail en Algérie qui retient notre attention.

Il a été remarqué, qu'historiquement, cette industrie a connu un mouvement allant «de la forte intensité en travail vers la forte intensité en capital»^[3]. Cette constatation montre l'ampleur des bouleversements accomplis au niveau du système productif générés par des transformations techniques successives. Ce changement de situation affecte profondément le marché de travail.

Plusieurs recherches abondent dans le sens de l'étude de l'impact de l'informatisation et de l'automatisation sur l'emploi. D'ailleurs, cette question de l'emploi et du progrès technique est un bien vieux débat. Malgré les résistances qu'on oppose, à chaque occasion, au progrès technique, celui-ci permet finalement une réduction du prix du matériel, ce qui facilite sa diffusion, mais il permet aussi de dégager du temps pour la recherche et la qualification.

De même, certaines autres préoccupations théoriques retrouvent, de nos jours, quelque actualité avec l'extension des machines électroniques et la venue de la crise économique qui semble être – d'après certains économistes – davantage qu'une simple dépression conjoncturelle. Il s'agit notamment de la théorie de la compensation et des différentes théories relatives à l'organisation du travail, notamment le taylorisme et le fordisme. L'automation constitue pour certains auteurs^[4] un autre mode de mise au travail se situant dans la dynamique de cette organisation du travail.

Ce débat sur l'automation suscite beaucoup de controverses. Pendant que certains mettent en évidence les effets positifs qu'entraîne l'extension des machines électroniques (gains de productivité, baisse de la durée de travail, ralentissement de l'inflation, apparition d'une nouvelle offre de biens et services, remplacement de l'homme dans les

tâches pénibles et dangereuses ou dans lesquelles celui-ci ne peut pas intervenir, eu égard à la complexité et la simultanéité des opérations nécessitées par certains processus de production) – il faut dire que la liste des avantages de l'utilisation des machines électroniques est bien plus longue – ; d'autres s'inquiètent des répercussions fâcheuses de l'automatisation (aggravation des problèmes de chômage, banalisation des tâches, déqualification des travailleurs).

A ce propos, Samuelson affirme dans l'Economie que «les ouvriers syndiqués et leurs dirigeants s'intéressent souvent davantage à la sécurité de l'emploi qu'à une simple majoration de leurs salaires nominaux. A quoi bon gagner davantage pour une tâche qui a cessé d'exister ?»[\[5\]](#).

Par ailleurs, l'introduction de l'automatisation dans le procès de travail modifie aussi bien la forme que le contenu du mode d'organisation. Pour mieux appréhender l'incidence qui est provoquée sur le procès de travail, on pourrait prendre, à titre d'exemple, la situation d'un organisme de traitement des données d'un recensement avant et après son informatisation.

1 – Avant informatisation : parmi les caractéristiques de cette situation, on peut citer :

- Un assez grand nombre d'employés pour effectuer manuellement le dépouillement des données ;
- Un personnel demandant peu de qualification, puisqu'il aura une fonction commune se résumant à un comptage des dossiers ;
- La nature du travail se caractérise donc par un travail routinier, voire abrutissant et sans possibilité de réflexion, d'où le désintérêt du personnel et le manque de rigueur pouvant laisser passer les erreurs ;
- Par conséquent, la fiabilité et la précision des résultats sont assez limitées ;
- Les moyens de travail sont constitués par un ensemble de bureaux de tables et des tonnes de dossiers ;

– L'Organisation du travail est difficilement maîtrisable, créant une ambiance assez lourde, manquant de vitalité pour le personnel, et traînant les tâches à accomplir en longueur.

Tous ces inconvénients inciteraient à opter pour l'utilisation d'un ordinateur ou, de façon générale, d'équipements informatiques.

2 – Après introduction de l'ordinateur, le procès de travail sera radicalement bouleversé. En effet :

- Le travail nécessitera un effectif sensiblement plus réduit :
- Du point de vue de la qualification, ce personnel devra être qualitativement diversifié, allant de l'opérateur, perforateur, programmeur à l'analyste et l'ingénieur. On assiste ainsi à une redéfinition des tâches. Il faudra donc un tout autre personnel par rapport à la situation précédente ;
- Aucun doute ne pourra être porté sur la fiabilité et la précision des résultats (à ce sujet, on peut faire la même observation quant à l'utilisation d'un automate dans une chaîne de production où entre autres avantages, on relève la forte diminution du taux de rebuts, la précision dans le travail et la suppression des temps morts) ;
- On pourrait, par conséquent, gagner en rapidité et même en coût et en rentabilité, le volume de travail à réaliser devenant plus important ;
- Evidemment, les moyens de travail sont complètement différents : ordinateur, machines perforatrices, vérificatrices, cartes perforées, bandes magnétiques, imprimantes, nécessité absolue de climatiseur...)
- ;
- De même l'organisation du travail est tout autre, extrêmement simplifiée mais exigeant plus de soin, d'attention et de surveillance des différentes tâches à effectuer. Il va, sans dire, que le cadre de travail diffère complètement afin de créer l'ambiance nécessaire pour l'exécution de ce genre de travail.

La brève étude comparative de cet exemple nous suggère, en plus, l'analyse d'autres problèmes comme ceux des qualifications et des

conditions de travail.

En effet, la filière électronique se caractérise par une constante innovation de ses produits. Ce qui pose continuellement le délicat problème de l'évolution des qualifications et, en corollaire, celui de la formation. Il a été observé que «la qualification suit un chemin sinusoïdal avec déqualification des travailleurs du bas et surqualification des travailleurs du haut»[\[6\]](#).

Par ailleurs, l'utilisation des machines électroniques impose de nouvelles conditions de travail, liées à la nature même de cette filière. Parmi les autres réserves apportées à cette extension de l'informatisation et de l'automatisation, on relève l'importance conséquence, constituée par l'assujettissement du travail humain à la machine. Il y a un transfert des tâches de l'homme à la machine.

Ce sont là autant d'interrogations qui peuvent être suggérées de cette problématique, soulevée autour de l'étude de la filière électronique et, plus particulièrement, de l'usage des équipements informatiques. Trois axes de travail ont été définis à cette recherche.

- 1 – Le premier concerne l'emploi, avec analyse des implications de l'automation sur l'emploi, de sa structure, de la place du travail féminin.
- 2 – Le deuxième s'intéresse à la qualification et à la formation : étude des différents métiers, développés par cette filière, évolution des qualifications, influence de l'innovation.
- 3 – Le troisième se penche sur l'ensemble des conditions de travail comportant l'étude économique des postes de travail, l'organisation du travail ainsi que l'analyse des conditions techniques de travail (ambiances...).

De ce fait, ce travail sera présenté en deux parties :

- La première s'appuiera sur des enquêtes effectuées au niveau de quelques unités utilisatrices d'équipements informatiques.
- La seconde ébauchera un tableau sur cette question à l'échelle

macro-économique.

Nous concluerons cette première recherche sur les perspectives de développement de l'activité informatique.

I – Usage des équipements informatiques dans quelques entreprises

Un exposé sommaire sur la question des répercussions de l'utilisation des machines électroniques sur la force de travail, à partir des expériences de certains pays, précède l'approche que nous préconisons pour l'analyse de ce thème de recherche en Algérie.

L'automatisation permet-elle de développer le nombre d'emplois ou au contraire, en supprime-t-elle ? C'est en ces termes que se pose la question autour de l'impact de l'automation sur l'emploi. Cependant, il faut se garder de tirer des leçons trop hâtives pour l'Algérie, surtout qu'assez souvent, on met en exergue dans les articles parus, les nombres d'emplois colossaux qui ont été supprimés du fait de l'automatisation ou qui le seront à certaines échéances, semant ainsi le désarroi.

Pour appréhender cet impact de l'automation sur le niveau de l'emploi, il convient d'étudier la question d'abord dans les pays où la production et/ou l'utilisation des machines électroniques sont les plus développées. L'Algérie est relativement très peu avancée dans ce domaine pour y pouvoir analyser le problème. De ce fait, quatre espaces socio-économiques ont été retenus : Etats-Unis, Japon, Europe Occidentale, URSS.

L'étude de l'incidence de l'automation sur l'emploi dans ces quatre expériences, nous a permis de dégager certaines observations. En effet, Les répercussions de l'automatisation, que ce soit au niveau du travail, dans les bureaux (bureautique), ou travail dans les ateliers de production, ou au niveau de la manutention (robotique) prennent des différences assez nuancées, selon le cas. Cet impact est lié à plusieurs

facteurs. Les plus importants concernent la situation socio-économique de chaque pays, l'importance de la population active et occupée, son niveau d'instruction et de qualification, sa capacité de mobilité et d'adaptation aux changements technologiques.

En Europe occidentale, notamment en France, on relève des suppressions de postes d'emplois assez importants, surtout dans les secteurs traditionnellement créateurs d'emplois, comme les services. Le problème, aux Etats-Unis, est encore au stade des estimations ; il se pose avec moins d'acuité qu'en Europe occidentale, grâce aussi à la reprise économique, qui semble s'amorcer aux Etats-Unis. Par contre, dans les pays européens, compte tenu du taux de chômage élevé, de la stagnation de l'emploi depuis 1970 et des perspectives qui demeurent peu encourageantes, le problème de l'automatisation se pose plutôt en termes de compétitivité de leur économie sur le marché international.

Au Japon, malgré son avance dans l'utilisation des machines électroniques, notamment la robotisation, les études qui y ont été faites, ne relèvent pas de problèmes d'emploi. Au contraire, le développement des automatisations contribue à leur résolution. Cela permet une économie de main d'oeuvre caractérisée par un niveau de formation générale plus élevé qu'en Europe ou aux USA, l'absence d'immigrés et la répugnance des Japonais pour tous les travaux pénibles, dangereux ou sans spécialité.

En URSS, très retardataires – semble-t-il – dans ce domaine par rapport aux Etats-Unis, Europe occidentale et Japon, les Soviétiques considèrent l'automation, principalement la robotique, développée massivement, comme un palliatif à deux problèmes : une pénurie de main d'oeuvre et la médiocre productivité du travail dans l'industrie.

L'automatisation ne se limite pas à résoudre des problèmes qui pourraient se poser à une économie donnée. Quand bien même l'introduction d'équipements électroniques supprimerait des emplois,

il faut remarquer que «ces technologies (électroniques) nécessitent le développement d'activités et d'emplois en amont, avec un travail qualifié et intellectuel, accru pour la recherche scientifique, la production des machines, la maintenance, l'adaptation et la mise en place dans la production, la formation des hommes, les activités de services liées». Cependant, «sans maîtrise nationale de ces filières technologiques, il y a perte de ces emplois nouveaux»^[7].

Notre préoccupation consiste donc à étudier cette foule de questions et de problèmes relatifs à l'usage des équipements informatiques.

Pour ce faire et, eu égard à la quasi-inexistence d'études pareilles en Algérie, des investigations empiriques, c'est-à-dire au niveau même des lieux d'utilisation des équipements électroniques, s'avèrent nécessaires.

L'objectif assigné à ces enquêtes est de recueillir des informations permettant de dégager des éléments de réponses, par rapport aux différentes questions concernant nos axes de recherche préalablement définis.

Avant de présenter certaines observations faites sur le terrain à partir d'un premier groupe d'unités visitées, nous commençons par expliquer la démarche qui guide notre travail, menée auprès de ces dernières.

1 – Démarche adoptée

Ainsi, compte tenu de la nature du sujet de recherches et des préoccupations qu'il englobe, les investigations sur le terrain sont menées au niveau des différentes unités, selon la méthode de l'observation, et de l'interview des personnes travaillant dans les domaines nous intéressant. La méthode utilisée, a par conséquent, comme support, un guide d'entretien. Nous pouvons citer parmi les questions qui y sont inventoriées :

– Le (s) type (s) d'équipement électronique utilisé par l'unité concernée

- (constructeur, efficacité du matériel...),
- L'Introduction de la machine électronique a-t-elle permis la réalisation et le développement de tâches et d'opérations difficiles à entreprendre auparavant ?
 - Comment se déroulait le travail avant l'introduction de ces équipements électroniques dans l'unité ? Nombre de travailleurs ? Les tâches à exécuter ? Leur niveau de qualification ?
 - Y a-t-il une évolution dans l'organisation du travail ?
 - Quelles ont été les incidences de l'introduction de ces machines sur l'emploi ? Y a-t-il eu compression ou au contraire augmentation du niveau de l'emploi ? Y a-t-il eu adaptation, reconversion ou mutation des anciens employés ou bien appel à un autre personnel ayant les compétences nécessaires ?
 - L'utilisation de nouvelles machines permet-elle une polyvalence des travailleurs ou nécessite-t-elle leur spécialisation ?
 - Quelles sont les réactions des travailleurs vis-à-vis de cette nouvelle technologie ?
 - Constate-t-on une amélioration de la productivité ?
 - Comment se présente le contenu du travail ? Y a-t-il une amélioration dans le niveau de la qualification des employés ou, au contraire, une déqualification ?
 - Le besoin de formation et de perfectionnement, s'est-il fait sentir chez les travailleurs ?
 - Comment se déroule la formation de ces derniers ?
 - Quelles sont les implications de cette nouvelle technologie sur les conditions de travail ?
 - La proportion du travail féminin est-elle considérable dans les unités ayant opté pour l'utilisation du matériel électronique ?

Par ailleurs, afin d'identifier les unités devant faire l'objet de notre étude et relevant de la **filière** électronique, nous nous sommes basés sur le découpage opéré par A. MATTELART et H. SCHMUCLER dans leur ouvrage «l'ordinateur et le Tiers-Monde. L'Amérique Latine à l'heure des choix télématiques». Maspéro 1983. Pour ces deux auteurs, la

filière électronique comprend onze secteurs :

- Les composants.
- L'électronique grand public.
- L'informatique.
- La bureautique.
- Les logiciels et banques de données
- La productique.
- L'électronique médicale.
- L'instrumentation scientifique
- Les télécommunications.
- L'électronique professionnelle civile et militaire.
- Les technologies spatiales.

Bien entendu, ces différents secteurs ne sont pas tout à fait distincts l'un de l'autre. Au contraire, il nous a été permis de constater des entrelacs et des interdépendances, entre ces secteurs. Dans une note de l'ouvrage cité plus haut (P. 14), il est affirmé que la mission «filière électronique» présidée par A. FARNOUX qui a remis son rapport à J. P. CHEVÈNEMENT, ancien ministre Français de la recherche et de l'industrie en Avril 1982 a bien mis en lumière ce «tissage progressif d'interdépendance». Les auteurs poursuivent : «Interdépendances qui ne signifient pas, bien entendu, qu'au sein de cette filière électronique, des domaines ne puissent avoir leur logique propre, ni disposer d'une autonomie relative (voir de discours d'ouverture à la convention informatique prononcé par J. C. HIREL, SICOB, 20.09.1982)».

Cependant, nous ne pouvons mener notre étude au niveau de ces onze secteurs. En effet, étant donné le caractère encore limité de l'utilisation des machines électroniques, en Algérie, nous avons retenu cinq secteurs seulement où, nous semble-t-il, nos investigations peuvent être menées à bien.

Les secteurs, tels que les composants, la bureautique, les logiciels et banques de données, la productique, l'instrumentation scientifique et

les technologies spatiales sont, pour certains, encore marginaux, pour d'autres, plutôt inexistantes.

Par conséquent, notre recherche empirique ne concerne que les secteurs susceptibles de comprendre les unités disposant pour leur activité des équipements électroniques. De ces secteurs, nous avons dégagé un certain nombre d'unités, par secteur, dans lesquelles s'effectuent nos observations. Cette première liste d'unités, par secteur, est naturellement agrandie et développée au fur et à mesure de l'avancement du travail et des possibilités existantes pour les étudier.

De même, les unités choisies représentent, selon les cas, une activité industrielle, de prestations de services, de formation, d'administration. Les unités retenues sont les suivantes, selon les secteurs :

1) Secteur Electronique Grand Public :

Entreprises productrices et utilisatrices d'équipements électroniques :

- Entreprise Nationale des Industries Electroniques E.N.I.E. (ex. SONELEC - BEL-ABBES).
- Entreprise Nationale du Téléphone (ex. SONELEC - TLEMCEN).

2) Secteur Informatique :

- Centres de calcul : Université d'Oran, Institut des télécommunications d'Oran, Institut hydrométéorologique de formation et de recherche d'Oran, caisse de sécurité sociale de la région Ouest, S.N.S., Centre nationale de dépouillement statistique, pharmacie centrale algérienne (Oran).
- Entreprises prestatrices de services utilisant des ordinateurs : office nationale de la météorologie, Entreprise nationale des systèmes informatiques d'Oran (ex. C.N.T.I).
- Autres utilisateurs. de matériels informatiques : Wilaya d'Oran, A.P.C. d'Oran, E.T.A.U.

3) Secteur Electronique médicale :

– Centre hospitalo-universitaire d'Oran.

4) Secteur Télécommunications :

– Central automatique de télégraphie, (réseau télex).
– Central automatique téléphonique.

5) Secteur Electronique, professionnelle et militaire :

– Entreprises industrielles utilisant des équipements électroniques :
SONELGAZ, terminal central du gazoduc (Arzew) ; SNMC-ZAHANA
– Autres organismes utilisant des équipements électroniques : R.T.A. ;
Air Algérie...

Notre recherche empirique a privilégié, principalement, l'étude de l'utilisation des machines électroniques de type informatique dans le secteur des services[*]. Plusieurs remarques peuvent être faites d'une première synthèse des observations recueillies, à partir des investigations effectuées au niveau des quelques unités étudiées.

1) Généralement, les unités disposant d'équipements électroniques sont relativement récentes. Cependant, à la différence des unités de production industrielle, par exemple, qui nécessitent une certaine période pour leur complète maîtrise, celles qui se basent, pour leur activité, sur des machines informatiques dans leur procès de travail, ne connaissent pas, de façon préoccupante, ce genre de difficultés. Et ce, malgré le fait que ce matériel constitue le seul moyen de travail. Quel que soit alors le domaine d'activité en question, ces équipements électroniques assument des fonctions de première importance, sans lesquels l'unité concernée ne peut exercer son activité.

2) Les équipements électroniques en place se caractérisent par une diversité des constructeurs et marques. Pour cette raison, les utilisateurs sont constamment exposés à la dépendance vis-à-vis des constructeurs – fournisseurs de ces machines pour le problème de la

maintenance, notamment, des pièces de rechange. Certains centres de calcul sont souvent contraints de réduire ou d'arrêter leur travail à cause des pannes subies par les machines en place.

Le problème est encore plus sérieux lorsque l'on sait que les équipements électroniques en place, notamment le matériel informatique, sont déjà atteints par l'obsolescence. Certaines unités envisagent déjà l'acquisition de machines plus performantes et les plus récentes, alors que celles qui sont actuellement en place, n'ont pas encore été pleinement utilisées, compte tenu du coût de leur acquisition et de leur mise en place.

3) Le personnel des unités étudiées, qui se caractérise par sa jeunesse, a reçu généralement sa formation en Algérie. Le personnel de niveau exécution bénéficie, le plus souvent, d'une formation sur le tas, c'est-à-dire sur le lieu d'exercice de son travail.

Deux catégories professionnelles coexistent, dans la plupart des cas, avec des niveaux de qualification opposés : d'un côté, les ingénieurs et analystes avec un niveau élevé de qualification, de l'autre côté, les opérateurs (pupitreurs, perforateurs...,) dont la fonction n'exige que peu de qualification. On assiste parfois à un phénomène de déqualification pour le personnel d'exécution, en comparaison des tâches effectuées dans d'autres domaines. C'est l'exemple d'une secrétaire dactylographe qui devient agent de saisie, ou d'un employé qui perd certaines de ses tâches et prérogatives, du fait de sa substitution par une machine électronique.

Par ailleurs, la filière électronique et, particulièrement la branche informatique, intègre une importante proportion de travail féminin. En effet, les personnes de sexe féminin assument des fonctions aussi bien dans le niveau de haute qualification que dans celui de qualification inférieure. Le problème se situe plutôt dans l'insuffisance constatée de certains corps de métiers relatifs à l'informatique, tels les programmeurs et les ingénieurs en hardware.

4) Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, l'introduction des équipements électroniques ont radicalement changé le contenu du travail. Ils interviennent pour la majeure partie du travail technique à exécuter. Ils ont accaparé les tâches et opérations que réalisaient auparavant les employés. Ces derniers ont vu leur rôle réduit à la surveillance des machines et à la préparation du travail ou des opérations qu'elles effectuent.

5) Cette automatisation du procès de travail a eu un impact tant quantitatif, que qualitatif, sur le personnel. Une reconversion ou une formation en informatique, en plus de la profession d'origine, s'est avérée nécessaire. Un transfert des employés à d'autres services, à cause du surplus, provoqué par l'introduction du matériel électronique.

Les unités, bénéficient, cependant, quand ce dernier fonctionne normalement, de tous les avantages que permet l'utilisation de cette technologie électronique (augmentation du volume de travail, rapidité d'exploitation des données, fiabilité de l'information fournie,...).

6) Excepté le problème des arrêts de machines qui perturbent le travail de l'unité concernée, il faut souligner, qu'en général, les conditions techniques de travail (éclairage, température...) sont respectées. Cependant, en plus du bruit des machines – problèmes commun à d'autres domaines d'activité –, le personnel, opérant dans la branche informatique, se plaint assez souvent de la basse température provoquant certaines maladies (rhumatismes,...).

Enfin, l'exercice d'une profession dans la filière électronique, semble procurer un certain statut social, en raison du caractère évolué, moderne et sophistiqué qui distingue cette technologie.

Ces conclusions peuvent être vérifiées, à travers la situation de l'informatique, au niveau micro-économique, exposée dans la partie ci-après.

II – Conditions d'utilisation de l'informatique en Algérie

L'étude de cette question sera traitée en deux points.

1 – Emploi et formation

En ce qui concerne le personnel informatique et pour l'ensemble des secteurs et qualifications confondus, on est passé d'un effectif de 3.290 en 1976 à 5.581 à la fin de l'année 1981). (Y compris personnel administratif et autres).

Un premier constat s'impose : l'importance du personnel administratif et agents de services qui représentent 20,4 % du personnel informatique en 1977 et 23,5 % en 1981.

En ce qui concerne, la structure des qualifications, personnel administratif et autres exclus, nous pouvons faire un certain nombre de remarques (cf. tableau).

1) Le personnel de saisie a connu une croissance très faible. ce qui réduit sa part relative dans l'ensemble : 46 % en 1977 et 36 % en 1981. D'autre part, le personnel d'exploitation voit sa part relative, dans l'effectif global, passer de 15,5 % à 19,3 % durant la même période. Ceci s'explique par la baisse du matériel classique de saisie de données et son remplacement progressif par un matériel plus évolué (disquettes, cassettes, bandes) exigeant moins de personnel, et par l'importance des effectifs formés par les C.N.T.I. dans cette catégorie.

En effet, sur 8.344 personnes qui sont passées par les structures de formation du C.N.I. - C.N.T.I: entre 1970 et 1981, 84,7 % concernent la formation pour utilisateurs.

2) On a constaté également un accroissement relatif, très important, des cadres de conception qui représentent 18,7 % en 1981 contre 12,0 % en 1977. De même que, précédemment, ceci trouve son explication dans le système de formation. En effet, en plus du C.N.I., les universités et centres universitaires assurent la formation de longue

durée en informatique.

Structure des qualifications du personnel informatique – 1977 et 1982 (en %)			
Année Qualification	1977	1981	Accroissement $77/81 \times 100$
Agents de saisie	46.3	36.0	8,9
Exploitation	15,5	19,3	73,7
Programmeurs	11.7	11,4	36,1
Analystes	11.2	10.5	30.7
Cadres de conception (Ing.)	12,0	18,7	117,9
Techniciens de maintenance	3,1	4,1	84,2
TOTAL	100	100	40,1

Source : Construit à partir de données du M.P.A.T.

Ainsi, à la fin de l'année, sur 1.737 étudiants inscrits dans la filière informatique, en Algérie, 96,6 % concernent la catégorie ingénieurs d'Etat et d'application et seulement 3,4 % de programmeurs.

Etudiants lieu d'inscription	Nombre	%
Universités — Ingénieurs d'Etat	1102	63,4
I.N.I. — Ingénieurs d'Etat	330	19,0
— Ingénieurs d'application	247	14,0
— Programmeurs	58	3,4
TOTAL	1737	100

3) Les catégories qui ont connu une faible croissance en valeur absolue et une stagnation en valeur relative sont les programmeurs et

les analystes, alors que la gestion des applications représente la plus grande partie des emplois informatiques.

4) En ce qui concerne les techniciens de maintenance, bien que leur nombre ait été multiplié par 1,8, ils conservent, à peu près, la même part relative en Janvier 1977.

Il y a donc un déséquilibre dans la structure des qualifications on a formé plus de qualifications pour concevoir, et moins de qualifications pour les utiliser.

On serait tenté de dire que cela s'est traduit par une tendance à la polarisation vers les extrêmes des qualifications (exploitation-conception) et une stagnation relative des qualifications intermédiaires.

Ce qui peut également être illustré par le calcul du nombre d'agents intermédiaires par cadre de conception, ce qui nous donne pour l'année 1981, 2 cadres de conception pour un programmeur, un analyste et 2 agents d'exploitation.

Nombre d'agents de qualifications intermédiaires par cadre de conception : 1977-1981		
ANNEE	1977	1981
Cadres de conception	1	2
Analystes	1	1
Programmeurs	1	1
Agents d'exploitations		2
Saisie	3,6	2

On peut dire également que le déséquilibre dans la structure des qualifications vers le haut est à l'origine du nombre important d'organisme qui deviennent prestataires de services informatiques, alors que les équipements acquis étaient destinés à leurs besoins propres. Ceci nous amène, précisément, à nous interroger sur

l'utilisation des matériels informatiques.

2 – Applications développées

En ce qui concerne le nombre de logiciels existants en Algérie, outre l'absence d'informations sur ce sujet, il est pratiquement difficile de répondre à cette question étant données les possibilités d'acquisition de ce produit par les utilisateurs : achat, location ou développés par eux-mêmes.

Pour ce qui est de l'utilisation des matériels et de la nature des applications développées, on peut les classer en trois catégories : les applications scientifiques et industrielles et enfin une troisième forme d'utilisation concerne la formation.

– En ce qui concerne le premier groupe d'application, chaque secteur possède une application spécifique : facturation, système de réservation d'Air-Algérie, la gestion des C.C.P., etc... D'autre part, l'ensemble des secteurs qui ont acquis des matériels ont développé des applications de gestion : paie, comptabilité, gestion des stocks, etc... Ce sont les applications les plus répandues.

– Par contre, les applications scientifiques et industrielles se sont très peu développées. Les secteurs qui font des calculs scientifiques sont principalement l'hydraulique (calcul de structures, réseaux de barrages, topographie) et les bureaux d'études relevant des travaux publics (calcul de structures, résistance des matériaux...) on peut également citer quelques centres de calcul relevant des grandes entreprises nationales.

Dans le domaine industriel, certaines unités de production sont équipés de calculateurs de process souvent à logique cablée dont l'utilisation est restreinte très souvent au contrôle et à la surveillance des équipements uniquement (unités de transport des hydrocarbures, quelques unités de la SNMC...). Mais pour la gestion automatisée de la production avec des ordinateurs seules les unités de production de

l'ex-SONELEC (ENI - Sidi-Bel-Abbès et ENTC Tlemcen) et le complexe de l'exSONACOME - C.V.I. de Rouiba sont concernés.

– La troisième forme d'utilisation de l'informatique concerne la création de centres de calcul dans les universités et les instituts supérieurs spécialisés à des fins de formation. Celle-ci, ne doit en aucun cas être confondue avec l'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Cette forme d'utilisation peut éventuellement être considérée comme un usage spécifique de l'informatique que pouvons nous dire sur l'évolution actuelle de l'activité informatique en Algérie ? D'après ce que l'on vient d'exposer, il semble que l'acquisition des matériels a été systématiquement privilégiée au dépend d'une utilisation effective des équipements. En effet, l'utilisateur cherche d'abord à satisfaire des exigences immédiates sans préparer l'environnement adéquat : formation nécessaire, développement des applications, sensibilisation du personnel à l'utilisation de l'informatique, aménagement des locaux, etc...

A cette première phase d'acquisition des matériels devrait normalement succéder une phase d'utilisation intensive des équipements, c'est-à-dire un élargissement de la sphère d'utilisation de l'informatique, notamment dans les services et l'industrie. Par conséquent, les problèmes de création ou suppression d'emplois, même s'ils ne se posent pas dans les mêmes termes que dans les pays capitalistes développés méritent une réflexion approfondie tant au niveau de l'impact sur l'organisation du travail qu'au niveau du système éducatif et de formation.

Le schéma d'information de l'économie algérienne qui se dégage actuellement semble privilégier l'informatique de grande puissance au niveau central (ministères, sièges des entreprises) et la mini et la micro informatique aux échelons décentralisés (unités de production, collectivités locales...).

Globalement, l'informatique est perçue comme l'instrument

d'organisation de l'économie qui pourra résoudre tous les problèmes de gestion des entreprises et administrations centrales à savoir l'acquisition des matériels informatiques sera-t-elle suffisante à elle seule pour gérer efficacement notre économie ?

Conclusion :

Les perspectives de développement de l'activité informatique

Jusqu'à présent l'Algérie a été un simple consommateur de produits informatique importés. Quelles sont les perspectives d'une industrie nationale de l'informatique en l'état actuel du développement de la filière électronique ?

En ce qui concerne la production de matériels, le C.N.I. s'est confiné dans l'assemblage et la mise au point d'ordinateurs achetés en pièces détachées (technique CEM). Ainsi entre 1977 et 1982, 17 ordinateurs portants le signe C.N.I. ont été montés et installés représentant près de 11 % du parc.

D'autre part, les techniciens et enseignants chercheurs de cet organisme ont réalisé un micro-ordinateur dont le logiciel est entièrement conçu par eux ainsi que des prototypes de modems destinés à la transmission de données.

Pour ce qui est des études d'implantation de systèmes, plusieurs ont été réalisées et on peut citer à titre d'exemple : la gestion informatisée de la Caisse Nationale de Sécurité Sociale, la gestion intégrée des chèques postaux et des centres régionaux de stockage de médicaments, la gestion de la production du C.N.I. de Rouiba etc...

Au niveau des organismes concernés, c'est-à-dire principalement l'ENSI (Entreprise Nationale des Systèmes Informatiques) et les entreprises nationales des industries électronique (ENIE) et des télécommunication (ENIC)) issues de SONELEC, une stratégie de mise en place d'une industrie de l'informatique semble se dessiner.

Cette stratégie privilègerait la mini et la micro informatique en qui concerne les matériels et le développement des logiciels d'applications. La question est de savoir s'il s'agit de mettre en place une industrie de l'informatique intégrée et autonome, ce qui exige la maîtrise d'une technologie, qui enregistre des progrès très rapides demandant de hautes qualifications professionnelles et d'importantes activités de recherche - développement.

Dans le cas contraire, c'est-à-dire en se confinant seulement à l'assemblage de matériels et à l'achat de logiciels, les entreprises nationales, ne risquent-elles pas, à terme de devenir de simples relais des firmes internationales que contrôlent cette activité ?

D'autre part, l'industrie de l'informatique ne peut être que le prolongement d'une industrie nationale de l'électronique et de la péri-informatique, et en l'absence d'une compétitivité internationale, elle exige également des débouchés au niveau national. Il faudrait donc investir le secteur des industries électroniques et cet objectif sera la prochaine étape de cette recherche

Annexe

Ce travail constitue une synthèse d'un document relatif au développement de l'activité informatique en Algérie durant la période 1962-1982. Il s'inscrit dans la problématique générale d'étude de la filière électronique dont il constitue un des axes de recherche. L'ensemble des informations et statistiques contenues dans ce document proviennent des publications du Commissariat Nationale à l'Informatique, du Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire ainsi que les documents que nous avons pu consulter auprès d'autres organismes. Les lacunes d'informations ont quelque peu limité sa portée, mais cette approche, même empirique, nous semble néanmoins une première étape nécessaire de la recherche sur la filière électronique en Algérie.

I. – Le développement de l'informatique en Algérie

1) Les différentes phases de la politique informatique en Algérie

– 1962-1969 : L'absence de contrôle de l'activité informatique :

Entre 1962 et 1970, aucun organe officiel n'était chargé du développement de l'informatique en Algérie et ce sont les entreprises privées internationales qui contrôlaient l'ensemble des activités. Il s'agit principalement des entreprises étrangères non encore nationalisées, des banques et des sociétés de services informatiques. Il faudrait attendre la veille du premier plan quadriennal, soit le 26 Décembre 1969 pour voir la naissance du Commissariat National à l'Informatique (C.N.I.). Les objectifs principaux qui lui ont été fixés sont le développement de la formation, le contrôle des activités informatiques et la création d'une infrastructure de services, de recherche et de production de matériels et logiciels.

– 1970-1978 : La concrétisation des objectifs du C.N.I. :

Il s'agit de s'interroger sur les objectifs atteints par le C.N.I. durant la période des deux plans quadriennaux. En ce qui concerne la formation, elle s'est concrétisée par la création du Centre d'Etudes et de Recherche en Informatique (C.E.R.I.) destiné à la formation des cadres : ingénieurs de conception, analystes, programmeurs et techniciens de maintenance.

D'autre part, le C.N.I. devait prendre en charge les besoins de formation exprimés par les utilisateurs notamment pour la catégorie exploitation.

– Le second objectif du C.N.I. visait la mise en place d'une réglementation en matière d'acquisition des matériels et logiciels. Ainsi, les procédures de normalisation et d'homologation ont permis d'évaluer le parc existant, de contrôler les contrats d'achats et de location des équipements et de mettre un frein à ce qui est appelé l'«informatisation

sauvage» à travers la réalisation de projets clés en mains et produits en mains.

Pour ce qui est des services, jusqu'en 1973, toutes les formes de prestations de services informatiques étaient assurées par des sociétés étrangères : études d'implantation de systèmes informatiques, location de machines et assistance technique principalement. La création du Centre National de Traitement de l'Information (C.N.T.I.) par le C.N.I. a permis de prendre en charge l'ensemble des applications classiques de gestion assurées par les sociétés étrangères.

En ce qui concerne les études et la recherche, cet objectif se présentait sous 2 volets : il s'agissait d'une part d'acquérir une expérience et un savoir-faire en matériels et en conception de systèmes, d'autre part de réaliser une structure préindustrielle d'assemblage et de mise au point d'équipements informatiques achetés en pièces détachées (technique OEM).

– La tentative de planification de l'activité informatique : 1979-1985 :

L'analyse de l'évolution de l'activité informatique jusqu'en 1978 nous amène à faire certaines remarques quant au développement de l'activité informatique :

- un faible degré d'information de certains secteurs.
- une répartition sectorielle inégale des ordinateurs et du personnel.
- une hétérogénéité des matériels et logiciels entraînant une incompatibilité entre les équipements des différents secteurs et entreprises.
- enfin, un vieillissement du parc entraînant des coûts d'entretien élevés.

Ceci amène le C.N.I. en 1979 à proposer un certain nombre d'actions afin de remédier à cette situation notamment par la mise en place

d'une planification effective au niveau des secteurs. Il s'agissait par là, de renforcer la planification économique, de promouvoir un système national d'information et enfin l'informatique serait au service de la politique de décentralisation prônée par le pouvoir.

Mais bien que des actions sectorielles importantes soient lancées à partir de 1979, ce n'est qu'en 1982 qu'un plan de transition informatique est adopté pour une durée de 3 années (1982-1984).

En effet, avant cette date peu de secteurs ou d'entreprises avaient définis leurs plans d'informatisation (ou schémas directeurs d'informatisation).

Le plan intérimaire 1982-1984, relevant les mêmes insuffisances qu'en 1978 met l'accent sur la nécessité de planifier le développement de l'informatique en tant que «secteur autonome et stratégique». Il s'est traduit par deux actions importantes.

– La création d'un «comité d'orientation informatique» et des commissions sectorielles, ce qui a permis d'adopter des plans annuels informatiques intégrés aux plans annuels de développement.

– La seconde action concerne la restructuration du C.N.I. à la fin de l'année 1982, qui a donné naissance à l'Entreprise Nationale des Systèmes Informatiques (ENSI) et à l'Institut National de formation en Informatique (INI). Les trois CNTI deviennent désormais des unités régionales de cette nouvelle entreprise.

Le plan intérimaire 1982-1984 devrait normalement servir de base à l'élaboration d'un plan national informatique qui coïncidera avec le prochain plan quinquennal 1985-1989. Mais si l'adoption d'un plan informatique est un élément positif en soi, nous pouvons déjà constater qu'il a enregistré des retards très importants dans sa réalisation.

2) Les matériels : acquisition et répartition sectorielle :

Entre 1962 et 1982, le parc d'ordinateurs croit de 2 à 156 ordinateurs

et en valeur, il est passé de un million de dinars à 384,5 millions de dinars. Seules les équipements dont la valeur dépasse 250.000 dinars sont comptabilisé. Le parc a connu différentes phases d'évolution depuis 1962 et elles sont consécutives aux étapes de développement de l'Algérie.

- La période 1962-1969 voit le parc augmenter de 39 ordinateurs avec une croissance annuelle assez faible. Durant la période correspondant aux deux plans quadriennaux et à la naissance du C.N.I., le parc croit de 66 ordinateurs.
- Enfin, la troisième période correspond à la concrétisation des nouvelles orientations du C.N.I. à partir de 1979 et au début du plan quinquennal et le parc augmente de 46 ordinateurs en l'espace de 4 ans. soit une croissance annuelle de 12 par année.

Période	Nombre d'ordinateurs	Croissance annuelle	Total cumulé
1962-1969	49	5	41
1970-1978	66	7	107
1979-1982	49	12	156

Source : M.P.A.T. 1982.

En effet, durant cette période, un certain nombre de secteurs ont définis et mis en oeuvre des plans d'informatisation. Mais les équipements de traitements sont inégalement répartis entre les différents secteurs et entreprises. En effet, en 1976, quatre secteurs détiennent 43,5 % des matériels : il s'agit du secteur de l'énergie et de la pétrochimie, de l'enseignement supérieur, du plan et de la santé.

A la fin de l'année 1982, on constate toujours les mêmes inégalités de répartition des équipements et les secteurs les mieux équipés sont l'énergie et la pétrochimie, l'industrie lourde, les postes et télécommunications et les transports qui détiennent à eux quatre, 62

ordinateurs, soit 40 % du parc. Les secteurs les plus démunis, en termes d'équipements sont l'agriculture, l'éducation, l'information et la culture, l'habitat et le ministère du travail.

Cependant, pour apprécier correctement les capacités de traitement de chaque secteur, il faudrait affiner la comparaison en termes d'équipements en introduisant la puissance des matériels installés. En effet, le parc d'ordinateurs comprend des ordinateurs de faible, moyenne et grande puissance.

Répartition des ordinateurs selon la puissance : 1981		
Puissance	Nombre	%
Grande	18	12,1
Moyenne	31	20,8
Faible	100	67,1
TOTAL	149	100

En ce qui concerne les terminaux et le matériel de saisie, on constate les mêmes disparités sectorielles. D'autre part peu de secteurs sont équipés en matériel de saisie de données évoluées (encodeurs, terminaux de saisie sur disquettes ou cassettes) et le matériel classique (perforatrices, vérificatrices) a tendance à diminuer d'année en année, suite à l'obsolescence technologique des équipements.

3) Les services informatiques :

Ils comprennent la maintenance, le service-bureau, les études et développement d'applications, la formation de courte durée et la saisie de données.

Les organismes prestataires de services en Algérie sont l'ENSI (avec trois unités régionales Alger-Oran-Constantine), quelques organismes publics : le C.E.T.I. (habitat), l'INPED (MIL) l'ETHYD (hydraulique), le CETIC (commerce), des entreprises privées nationales pour la saisie de données et les sociétés de services et constructeurs étrangers.

Tout d'abord, on constate que ce sont les secteurs les plus démunis en matière d'équipements qui deviennent prestataires de services alors que leurs vocations sont toutes autres.

D'autre part, l'entreprise qui a le monopole informatique c'est-à-dire l'ENSI n'a fourni que 30 à 35 % de l'ensemble des services réalisés en 1982.

Part de l'E.N.S.I. dans les prestations de services informatiques : 1982 (en %)				
Organismes Nature des Services	E.N.S.I.	Oragnismes nationaux et sociétés de services (publics et privés)	Sociétés de services et construc-teurs étran-gers.	Total %
Service-Bureau	65	35	—	100
Etude et développement d'applications	20	40	40	100
Maintenance	10	—	90	100
Formation de courte durée	51	42	7	100
Saisie de données	26	74		100

Source : Construit à partir de données du MPAT. 1982.

L'analyse de la répartition des prestations de services par organisme pour l'année 1982 nous permet de constater que certaines fonctions sont totalement assurées par des organismes nationaux, par contre, dans d'autres activités, les sociétés de services et constructeurs étrangers sont toujours présents et parfois dominants.

Les fonctions assurées totalement par des organismes nationaux sont le service-bureau et la saisie de données. Ainsi, 65 % de la fonction-bureau sont assurés par l'ENSI et elle constitue l'activité principale de cette entreprise. De même, la formation de courte durée est pratiquement assurée par les mêmes organismes dont la moitié par l'ENSI.

Par contre, les fonctions d'études et de maintenance dépendent en partie des sociétés de services informatiques et constructeurs d'ordinateurs. Si dans la fonction études, les sociétés de services étrangères ne réalisent que 40 %, ce qui est déjà important, l'activité maintenance est pratiquement assurée par les constructeurs d'ordinateurs, soit 90 %.

L'intervention de l'ENSI, reste très faible (10 %) et concerne des pannes souvent situées dans les équipements périphériques (modems, terminaux, alimentation...).

On constate donc que les fonctions qui ne sont pas encore maîtrisées par l'entreprise nationale des systèmes informatiques sont la maintenance et les études et développement d'applications.

Notes

[*] (Education, administration...)

[1] Gérard LAFAY, Revue économique - Juillet 81.

[2] GODET M. et RUYSSSEN O., «L'Europe en mutation», Commission des Communautés Européennes, 1979.

[3] Christopher FREEMAN, Les technologies nouvelles sont-elles à l'origine de la crise économique in la Recherche, N° 125 - Septembre 1981.

[4] Informatisation et emploi : menace ou mutation ? ouvrage collectif, La Documentation Française - 1981.

[5] P. A. SAMUELSON, L'Economique, Tome 1, page 214 - Edition 1979.

[6] Guy CAIRE, Automation et travail in Problèmes Economiques du 23 Septembre 1981 - N° 1740.

[7] Jean Marie Curti, Le Progrès techniques pour l'emploi, Revue économique et politique - Février 82.

AHMED HENNI

Le marché mondial des produits électroniques

Le grand public

1) Les données :

La recherche de données globales sur l'industrie électronique doit nous permettre de déterminer l'importance respective des différentes activités qui relèvent de l'électronique et, par suite, de déceler les lignes de force de la structuration de la filière. De là, nous pourrions entrevoir les canaux qu'empruntent les nouvelles formes de hiérarchie et de subordination industrielles, à l'intérieur de la filière, puis de la filière sur les autres activités industrielles.

Les données sur la filière vont regrouper les chiffres d'activités des industries suivantes :

- composants, semi-conducteurs, circuits intégrés,
- fabrication de biens d'équipement pour l'électronique,
- fabrication de biens d'équipement par l'électronique (automatismes, matériels industriels et de bureau, matériel de test, mesure et contrôle, matériel de communication),
- fabrication de biens de consommation relevant de l'électronique grand public (matériel audio et vidéo) ou de l'électronique spécialisée (matériel médical, matériel de domicile).

Il convient, tout d'abord, de situer l'importance de ces différentes activités dans la filière et dans leur répartition géographique.

L'évaluation des productions et des marchés de l'électronique, si elle diffère en valeur absolue selon les sources, conserve cependant des valeurs relatives suffisamment indicatives des différentes activités de la filière.

On peut, grosso-modo, dans un premier temps, ventiler les activités de la filière selon la nature de leurs débouchés :

- 1) Biens destinés à la consommation dits grand public (audio, vidéo, jeux, montres, etc...),
- 2) Biens destinés au commerce et à l'industrie (calculateurs, équipement industriel et de bureau, communications, instruments de contrôle de mesure).

L'estimation suivante, prise parmi d'autres, nous semble être la plus proche de la réalité s'appuyant sur le regroupement de données officielles (ministères et associations de constructeurs).

Production électronique – 1980				
Milliards de Dollars				
	Monde	Etats-Unis	Europe	Japon
TOTAL	267	101	88	38,4
Biens de Consommation	44	9,8	11,5	14
Industrie et Commerce	223	91,2	76,5	24,4

Il ressort, nettement, du tableau que la structuration de la filière est différente entre les Etats-Unis, d'une part, et le Japon et l'Europe occidentale, d'autre part.

Aux Etats-Unis, l'électronique grand public (TV, radios) ne constitue,

selon **Electronics**, que 19,5 % du marché en 1978 et tombe à 16,2 % en 1980. La production grand public n'étant que 9,4 %.

Par contre, au Japon et en Europe, cette activité représente le tiers de l'électronique.

La différence de poids relatif s'explique par l'importance du secteur militaire (ou qui travaille pour la défense) aux Etats-Unis. L'électronique civile représente, en 1980, 74 % de l'électronique aux Etats-Unis, tandis qu'en Europe et au Japon, elle constitue l'essentiel de l'activité, tout en ayant des applications militaires. La consultation d'une autre source, **Electronic Business** (2,81), reprenant les travaux du bureau d'études Américain Ralph Anavy, donne la ventilation suivante au niveau mondial :

Production électronique mondiale					
Milliards de Dollars					
	1980	%	prevision 1990	%	Croissance prévue
Automatismes	7	2,6	41	4,4	585%
Matériel de Gestion	13	4,8	56	6,1	430
Calculateurs	13	20,2	209	22,7	387
Communication	54	21,7	188	20,4	324
Biens de Consommation	58	16,4	177	12,7	265
Matériel Industriel	44	8,2	77	8,3	350
Instruments	22	7,1	74	16,9	389
TOTAL	267	100%	918	100%	343%

Nous retrouvons, plus ou moins, l'indication donnée par l'industrie américaine, savoir que les biens de consommation grand public, ne représentent, au niveau mondial, que 16,4 % en 1980 et leur part, dans la production électronique, devrait baisser aux alentours de 13 %

en 1990.

Il ressort, de ce qui précède, qu'une approche de la filière électronique ne peut s'appuyer sur l'étude de l'électronique grand public. Celle-ci ne semble pas jouer, au niveau mondial, un rôle très important au niveau des hiérarchies et des subordinations engendrées par l'électronique. Cette proposition va se préciser, davantage, à travers les données dont on dispose sur les Etats-Unis. Ceux-ci ont pratiquement délaissé l'électronique grand public pour se consacrer aux autres activités de la filière.

1.1. Le Grand Public :

Selon diverses sources (fortune 12/81, Electronic Business 12/81), le marché américain de l'électronique, qui serait de 140 Milliards de Dollars en 1982, pourrait atteindre 220 Milliards en 1985, soit une croissance de 17 % par an, croissance qui ne peut être attendue de l'industrie grand public, puisque ces sources estiment en 1982, à seulement 8 % la part des biens de consommations, 67 % pour le commerce et l'industrie, et 23 % pour le militaire.

Electronic aux Etats-Unis			
Milliards de Dollars			
	1980	1985	Croissance
TOTAL	104	220	+ 12,4%
Biens de Consommation	9,8	15,7	+ 17%

Le déficit américain en électronique grand public a été de 3,8 milliards de Dollars en 1980 et les importations y représentent 42 % des ventes (Chiffres de l'**U.S. département of Commerce**). Dans ce domaine, (TV, Radio, Vidéo, Stéréo, Hifi), les Etats-Unis importent 48 % de leur matériel du Japon et 45 autres % de Taiwan, Corée du Sud, Hong Kong et Mexique. Leurs exportations, très faibles, en regard du chiffre d'affaires de l'électronique, ne s'élèvent qu'à 1,1 Milliard et sont

	1976	1977	1978	1979	1980
Production	—	—	—	10,6	14,1
Consommation	—	—	—	—	7,6
Exportation vers les Etats-Unis	2,5	2,0	2,7	2,3	2,3
Importation en provenance des Etats-Unis	0,067	0,076	0,092	0,108	0,120
Total Exportation	7,3	6,7	6,1	6,5	9,1

Le Japon travaille, en grande partie, pour l'exportation dans ce secteur. En 1980, les biens grand public représentent la moitié des exportations électroniques japonaises.

Un autre pays représentatif du «boom» asiatique dans le grand public est la Corée du Sud. Pour la même année 1980, la production grand public y atteint 1,3 milliards de Dollars (soit le 1/3 de sa production électronique), dont 0,98 milliard sont exportés, soit 75 % de la production grand public et, mieux encore, 55 % du total des exportations électroniques coréennes.

C'est, principalement, le marché américain qui constitue le débouché «préalable» au développement de la production grand public asiatique et mexicaine.

En 1980, les Etats-Unis ont importé en produits électroniques 1,33 milliard de Dollars de Taiwan (soit 60 % de la production), 800 millions de Corée du Sud (soit 25 % de la production électronique coréenne).

Le Japon expédie 5,0 milliards vers les Etats-Unis, dont la moitié (2,3) sont des produits grand public. Par contre, les Etats-Unis livrent 1 milliard au Japon, dont seulement 12 % (0,120) en produits grand public.

La croissance électronique de pays comme Taiwan, Corée, Hong Kong, Mexique n'est due qu'à cet appel du marché américain, les

autres marchés, ne jouant pas le rôle de marchés préalables, mais complémentaires, et de marchés à ouvrir.

On constate que le cycle de croissance des industries électroniques, dans les pays autres que les Etats-Unis, débute, souvent, par le grand public, délaissé par les Etats-Unis, et donc, par la disponibilité du marché américain dans ce secteur.

Cependant, l'accès des étrangers au marché américain permet aux Etats-Unis de faire une meilleure allocation de leurs investissements dans la filière. Aux Etats-Unis, le marché grand public n'est pas stratégique pour la filière.

D'après les chiffres fournis par l'Electronic Industries association, les ventes grand public ne représentent que le dixième du marché américain de l'électronique.

Ventes grand public aux Etats-Unis		
	Milliards de Dollars	% du Marché Electronique
1978	9,1	12,4 %
1979	9,3	10,6 %
1980	10,6	10,2 %

L'Europe de l'Ouest constitue le premier marché mondial pour les produits grand public. Si, aux Etats-Unis les ventes atteignent 10 Milliards de Dollars en 1980, en Europe de l'Ouest, elles progressent comme suit :

**Europe - Ventes grand public
Milliard de Dollars**

1979	13,00	Taux de croissance
1980	13,9	+ 6,9 %
1981	14,7	+ 5,7 %

(Source : Electronics)

La production européenne, dans ce domaine, a été estimée à 11,5 Milliards en 1981 (Mc Intosh), soit un déficit de 3,2 Milliards, comblé principalement par des importations de produits grand public asiatiques.

Production grand public des grand pays européens en 1981 (Milliards de Dollars)

RFA : 4 ; France : 1,5 ; Italie : 1,5 ; Grande Bretagne : 1 ; Scandinave : 0,5 ; Reste : 3.

Il y a une nette diminution de la part du grand public dans le chiffre d'affaires de l'électronique et le marché ne croit pas en valeur d'une façon significative (compte tenu de l'inflation mondiale).

L'effort d'exportation asiatique se dirige, alors, de plus en plus vers l'Europe et les pays du tiers-monde. Par contre, l'effort de production porte sur une augmentation des fabrications non grand public, soit pour satisfaire les besoins locaux de l'industrie électronique, elle-même, soit pour accéder au marché américain non grand public, mais dans ce cas, dans le cadre d'une sous-traitance encore plus stricte.

La dépendance technologique des pays du Sud-Est asiatique transparaît à travers l'analyse de leur balance commerciale électronique. Ainsi, pour Taiwan, les échanges électroniques ont évolué comme suit :

En Millions de Dollars				
	1976	1977	1978	1979
Exportation	530	625	1339	1623
Importation	532	596	973	1105

La Corée du Sud a également importé en 1979 pour 1,4 Milliards de Dollars de produits électroniques, alors qu'elle en exportait 2,5 Milliards.

Les exportations des pays du Sud-Est Asiatique portent principalement sur les biens de consommation. En 1980, les exportations grand public représentent :

- 40 % de la production de Corée,
- 40 % de la production Taiwan,
- 60 % de la production de Hong-Kong,
- 39 % de la production de Singapour,
- 90 % de la production d'Indonésie,
- 90 % de la production de Thaïlande.

Source Association des industries électroniques Japonaises.

Ces chiffres indiquent la place historique des différents pays dans la filière.

Plus le pays est ancien dans la filière, moins le pourcentage des produits de consommation dans la filière est important.

A ce titre, on peut déjà déceler la place différente qu'occupent la Corée, Taiwan et Singapour, par rapport aux autres pays. Le retard en matière électronique, déjà apparaît sous la forme d'une forte proportion des biens de consommation dans la production et les exportations électroniques. Nous verrons, plus loin, ce qui distingue des pays les uns des autres.

Quand elle prédomine, l'industrie électronique des biens de

consommation se heurte à deux phénomènes :

- 1 – La dépendance technique vis-à-vis de l'extérieur.
- 2 – La saturation du marché.

Si l'on affine la structure des échanges de Taiwan, par exemple, on note l'inversion suivante : la balance est fortement excédentaire pour les biens de consommation (les importations ne représentent que 5,7 % des exportations en 1980) mais moins favorables pour l'électronique totale.

Les importations représentent 101 % des exportations en 1976, pour baisser à 70 % en 1979/80, moins par une réduction des besoins, qui doublent entre 1976 et 1980, par une forte augmentation des exportations de biens de consommation électroniques).

La saturation des marchés extérieurs pousse ces pays à diversifier leur production (ils deviennent dépendants de l'innovation extérieure) mais, également, à trouver des débouchés internes. D'où, une dynamique qui peut receler des aspects encourageants : ainsi la demande interne en Corée représentait, en 1973, seulement 21 % de la production électronique totale, mais absorbe 37 % de cette production en 1977 (estimation publiée par Electronics Weekly).

Les pays du Sud-Est Asiatique bénéficient, à l'heure actuelle, d'un phénomène qui contrebalance les deux tendances évoquées plus haut : c'est celui de la restructuration de l'industrie électronique japonaise, qui, à l'instar, des firmes américaines, décentralise, de plus en plus, sa production grand public, notamment vers les nouveaux venus de l'électronique comme la Malaisie, l'Indonésie et la Thaïlande (d'où la forte position dans ces pays, de l'électronique grand public dans la filière).

En 1981, par exemple, 93 % de la production japonaise de radios était réalisée, outre-mer, en Asie. En radio-cassettes, 78 % de la production en Malaisie est le fait de firmes japonaises, 70 % à

Singapour, 5 % à Taiwan, 35 % en Corée, 20 % en Indonésie et seulement 8% à Hong Kong.

Pour les systèmes audio hi-fi, mieux finis et dont le marché est plus étroit, la production contrôlée par les firmes japonaises est de 100 % en Malaisie et Singapour, 80 % aux Philippines, 50 % à Taiwan et en Indonésie, 22 % seulement en Corée et 0 % à Hong Kong.

Cette première manifestation de hiérarchies dans la filière, se confirme à travers l'analyse de la répartition géographique des productions.

1.2. Les grandes régions de l'électronique

L'électronique est cette activité qui semble se concentrer dans quelques régions déterminées du monde, ce qui lui confère le cachet d'une activité principalement tournée vers l'exportation.

En 1980, sur une production électronique estimée à 267 Milliard (Ralph Anavy), les Etats-Unis d'Amérique en réalisaient plus de 100, soit 38 %, mais leurs constructeurs en contrôlaient près de 60 %.

Production électronique – 1980	
Milliards de Dollars	
	%
Monde 267	100
Amérique du Nord 105	39,3
Europe occidentale 88	32,9
Japon 38	14,2
Asie du Sud-Est 21	7,8
Reste du Monde 15	5,6

(Source : Electronics, Ralph Anavy, Nations-Unis)
 N.B. : Les sources divergent, quant à la quantification de l'activité électronique, à travers le monde.

On peut tenir, pour assez sûrs, les chiffres concernant les Etats-Unis et le Japon dont les Associations nationales d'industries électroniques produisent des statistiques régulières et très fiables).

La production électronique des Etats-Unis et du Japon a évolué comme suit (Milliards de Dollars).

	1979	1980	1981
Etats-Unis	89,9	101	114
Japon	—	38,4	45,4
Asie du Sud-Est		20,6	22,6

(Associations nationales des industries électroniques).

La répartition des marchés montre que l'électronique est une industrie appelée à l'exportation. Selon Mc Intosh Consultants, les marchés se répartissent ainsi en 1980 :

–	Etats-Unis	29	%
–	Europe Ouest	26	%
–	Japon	12	%
–	Reste du monde	33	%

Dans les différentes régions, la répartition des productions est inégale. En Asie du Sud-Est, ce sont la Corée, Taiwan et Hong Kong qui assurent les trois quarts de la production.

En Europe de l'Ouest, la situation est la suivante :
(1981 – Milliards de Dollars

–	RFA	28	28,5 %
---	-----------	----	--------

– France	20	20,4 %
– Grande Bretagne	18,5	18,8 %
– Italie	10	10 %
– Scandinavie	6	6 %
– Autres	15,5	15,1 %

L'Europe de l'Ouest semble avoir une structure de la filière qui la rapproche davantage des Etats-Unis que du Japon. En effet, le secteur grand public y est moins développé qu'au Japon. Les secteurs calculateurs et électronique militaire y sont moins développés qu'au Etats-Unis.

Il semble, qu'à l'heure actuelle, les firmes européennes soit tiraillées entre une stratégie de décentralisation des produits grand public (comme l'ont fait les Etats-Unis et on commence de le faire au Japon) et une stratégie de reconquête des marchés européens, mais dans les produits haut de gamme. L'Europe reste, en effet, le plus important marché mondial de produits grand public.

Production grand public 1980 (Milliards de Dollars)				
 Valeur	 Monde	 Etats- Unis	 Europe	 Japon
% de la production mondiale	44	9,8	11,5	14
% de la production électronique	16,4	9,4	13,0	36,4

Dans l'industrie électronique, grand public, il y a une nette prépondérance des pays asiatiques, Japon en tête. Au niveau mondial, les Etats-Unis, l'Europe et le Japon réunissent 80 % de la production mondiale ; le reste l'étant principalement par la Corée, Taiwan, Hong Kong et Singapour.

On peut préciser maintenant le rôle révélateur de la place du grand public dans l'électronique.

Historiquement, le grand public semble être l'activité de démarrage de la filière aux Etats-Unis, en Europe puis au Japon et ailleurs. Puis, au fur et à mesure, de la maturation de la filière, celle-ci se développe davantage en amont du grand public.

Economiquement, on peut dire que le marché grand public apparaît comme le débouché «préalable» qui a permis le développement de la filière (en dehors de l'existence des marchés spécifiques, comme la défense aux Etats-Unis et en Europe).

Une fois le grand public développé, il y a élargissement, vers l'amont, et pour au grand public, dans de nouveaux créneaux.

Schéma de développement de la filière

PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3
Défense	Gestion	Gestion Industrie Commerce Education Médecine Administration
Grand public	Fabrication Industrielle	
	Communications	
		Communications et Grand Public
Transistor	Composants	Circuits intégrés
Calcul Radio Télévision	Calculateurs Automatismes Industriels Procédés de reproduction Instruments de mesure et contrôle	Logiciels Capteurs, Senseurs Optique Fibres Ecrans

Avionique	Espace	Circuits et automatismes incorporés.
Détection	Ordinateurs	Machines à commande numérique
Guidage	Copieurs	Robots
Radios	Téléphone	Produits opto-électroniques, télécommunications
Télévision	Système audio T.V Couleur	Systèmes audio-vidéo numériques, montres, jeux.

La phase intermédiaire de développement de la filière se traduit par une concentration des efforts sur les matériaux et principes de base. D'où l'accent mis sur les composants actifs et les systèmes de traitement de l'information. Cette phase est celle du développement du calcul dans ses différentes applications.

Puis, vient une troisième phase où, une fois les principes mis à l'épreuve, leur développement industriel de masse devient possible. Cette phase, au lieu de privilégier le traitement de l'information, s'oriente davantage vers les méthodes de production de cette information : il s'agit, maintenant, par le circuit intégré et les capteurs, de saisir l'information, de la traiter, bien sûr, puis de la transmettre par les fibres et les écrans. Le calcul devient une phase intermédiaire du processus, obligée, certes, mais pas plus importante que les deux autres. D'où, l'imbrication dans cette troisième phase, des procédures de saisie, traitement, puis transmission de l'information, puis des industries correspondantes et de leurs marchés (automatismes, téléphonie, calculateurs, télévision).

Cette troisième phase se traduit, surtout, par un regain de développement des produits grand public, développement, en somme, durant la deuxième phase.

Ce sont, alors, une multitude de produits qui deviennent destinés au grand public, des nouveaux systèmes de communications, aux montres, jeux, produits numériques, micro-calculateurs etc... On peut alors identifier la place historique d'un pays, au regard de sa position dans la filière, et dans les phases de développement de cette filière que nous nous résumons ainsi

Phase 1 : Transmission de l'information (d'où produits grand public, radio, TV).

Phase 2 : Traitement de l'information (repli sur les calculateurs, composants et logiciels).

Phase 3 : Saisie, traitement et transmission de l'information (capteurs, circuits, fibres, écrans).

Nous pouvons hiérarchiser les différentes régions du monde en disant que les Etats-Unis sont dans la phase 3, que le Japon y accède, que l'Europe de l'Ouest arrive à la fin de la phase 2, que l'Europe de l'Est traverse encore la phase 2, que les pays du Sud-Est Asiatique, l'Inde,

le Mexique et le Brésil accèdent à la phase 2, et que les autres pays restent dans la phase 1. En effet, le développement de l'électronique dans le Tiers-Monde reste axé sur la transmission de l'information seulement.

Pour se faire une idée plus précise de ces hiérarchies, il convient de présenter, en détail, les différentes activités électroniques, là où elles trouvent un sens exemplaire.

2) Les données des grands marchés Grand Public :

L'EQUIPEMENT AUDIO :

En 1981, la Corée, Hong Kong, Singapour, Taiwan, la Malaisie, les Philippines, la Thaïlande et l'Indonésie assurent 67,8 % de la production mondiale de radios. Ce chiffre donne immédiatement une idée d'une certaine hiérarchisation de l'électronique.

Cette production, si elle a été souvent initiée par des firmes américaines, européennes et japonaises, ne peut plus trouver de débouchés élargis dans les pays développés. Elle doit s'écouler, de plus en plus, dans les pays sous-développés.

Voici comment, par exemple, se rétrécit le marché américain des radios :

Importations et exportations américaines de radio				
	1977	1978	1979	1980
Millions d'unités				
— Import	41,5	41,2	31,6	31,7
— Export	1,1	1,5	1,1	1,0
Millions de dollars				
— Import		749	587	563
— Export		73	65	63

(U.S. Département of Commerce).

Le marché européen des radios passe, quant à lui, de 1,392 Milliards de Dollars en 1979 à 1,371 Milliards en 1980.

On peut, à travers ces premiers chiffres, mieux appréhender l'aspect phase 1 de cette production, par sa localisation géographique et par la régression de son importance dans les pays développés.

Ce phénomène apparaît même dans des sous-régions comme l'Asie du Sud-Est, où la décentralisation japonaise des produits phase 1 se fait principalement en direction des pays vierges de l'électronique (Malaisie, Indonésie, Thaïlande).

Les pays développés n'abandonnent pas totalement les produits phase 1 mais concentrent leurs efforts de production sur les produits à forte valeur ajoutée de cette phase : équipements FM, Hifi, etc...

Etats-Unis production AM/FM		
Millions d'unités	1979	1980
AM	0,618	0,223
AM/FM	8,7	9,2
FM	27,4	28,1

Dans le domaine des équipements audio, le marché mondial représente encore 25 % des produits grand public (11,2 Milliards de Dollars pour 44 Milliards de produits grand public).

Dans ce domaine, le Japon se taille la moitié du marché, avec une production de 6 Milliards, et une capacité d'exportation de plus de 3 Milliards. Cependant, la production japonaise est décentralisée pour plus des 2/3. En 1979, sur 16,5 millions d'unités produits par les

firmes japonaises, seulement 5,1 millions le sont localement.

Production de radios en Asie – 1980 (Millions d'unités)			
	Production	Demande	Part des firmes japonaises
Corée	2,300	0,180	0 %
Taiwan	4,000	0,170	40 %
Hong Kong	42,000	0,730	8 %
Philippines	0,300	0,405	15 %
Singapour	1,200	0,220	25 %
Malaisie	2,400	0,115	25 %
Indonésie	1,500	1,200	15 %
Thaïlande	0,660	0,680	7 %

Pour un produit légèrement plus élaboré, les radios-cassette, les positions sont déjà différentes.

Production radios-cassette – 1980 (Millions d'unités)		
	Production	Part des firmes japonaises dans la production
Corée	5,2	35 %
Taiwan	8,0	50 %
Hong Kong	8,4	8 %
Singapour	7,6	70 %
Malaisie	1,1	78 %
Indonésie	0,7	20 %

Hong Kong ne se détache plus du lot, mais, surtout, le contrôle japonais s'accroît. Si l'on progresse dans l'élaboration des produits (Hifi, par exemple), les positions deviennent plus parlantes.

**Production de systèmes audio-hifi – 1980
(Millions d'unités)**

	Production	Part des firmes japonaises
Corée	0,410	22 %
Taiwan	4,500	50 %
Hong Kong	0,120	0 %
Singapour	0,240	100 %
Malaisie	0,060	100 %
Philippines	0,051	80 %
Indonésie	0,051	50 %
Thaïlande	0,015	0 %

Il y a une nette différence entre les produits de transmission primaires (radio) et les produits plus élaborés. Hong Kong, qui produit 42 millions de radio, ne produit que 120.000 systèmes hifi. Les nouveaux venus en produisent un nombre négligeable, et, sous un contrôle japonais, assez marqué, sinon exclusif.

Dans les systèmes stéréo en général, par exemple, si l'Asie assure 55 % de la production mondiale, le Japon en assure 40 %, dont 2/3 produits localement, soit la proportion inverse des radios. Les enseignements tirés de la situation de l'Asie du Sud-Est peuvent se résumer ainsi :

- Existence d'une dynamique de développement de la production audio dans certains pays, liée à la décentralisation ou l'abandon de cette production par les firmes électroniques,
- Ce développement porte surtout sur les produits primaires (radio, radio-cassette, radios réveil),
- Maintien dans les pays développés d'une production de produits élaborés, à forte valeur ajoutée (hifi, stéréo),
- Ouverture obligatoire de nouveaux débouchés, soit dans les pays du Tiers-Monde, soit dans l'industrie (automobile, principalement).

La raison en est que la demande dans les pays développés, porte, de plus en plus, sur les systèmes stéréo et hifi.

Dans l'usage automobile, lui-même, c'est le cas. Aux Etats-Unis, par exemple, si la demande radio ordinaire est satisfaite principalement

par l'extérieur, nous avons déjà vu que ce n'était pas le cas pour la FM.

Pour l'automobile, on y estime à 7 millions le nombre de voitures équipées de systèmes stéréo, soit 14 % des voitures. Les importations américaines pour l'automobile ne portent, en 1980, que sur 3,3 millions d'unités audio, alors que la production locale s'y maintient encore à 11,8 millions d'unités (les exportations ne portent que sur 500,000 unités). Si la production japonaise atteint les 9 millions d'unités (dont seulement 2,2 exportés), elle est négligeable dans les autres pays (400.000 unités en Corée, 60.000 à Taiwan, 600.000 à Hong Kong et 720.000 à Singapour).

L'Europe produit, pour l'automobile, près de 7 millions d'unités et en importe plus de 5 millions (dont 70 % d'Extrême-Orient).

2.2. Les produits vidéo

Si certains produits vidéo, comme les équipements récepteurs télé, ont constitué, comme il a été avancé ci-dessus, un axe de développement de la filière dans les pays développés, leur importance, comme pour la radio, est devenue négligeable, sauf dans leurs usages professionnels.

Aux Etats-Unis, l'industrie électronique semble devoir ne pas reproduire le modèle offert par l'industrie automobile, car, comme il a été suggéré, elle n'a pas attendu la saturation des marchés grand public pour se déployer dans d'autres créneaux de la filière. Or, saturation des marchés, il y a, dans les premiers pays à s'être engagés dans le développement de l'électronique.

On estime que 98 % des ménages américains possèdent une télévision soit un parc, en 1981, de 80 millions d'unités).

Etats-Unis — Marchés des téléviseurs

Production millions d'unités	1978	1979	1980
Consoles	2,78	2,33	2,44
Téléviseurs de table et portatifs	14,6	14,2	15,0
Total (tous type)	17,4	16,6	17,5
Milliards de Dollars	4,308	4,180	4,620
(Electronic - Industries Association)			
(Millions d'unités)			
— Importations	8,7	7,2	6,2
— Exportations	3,1	2,7	3,5

(US Département of commerce)

Téléviseurs de table et portatifs (Millions d'Unités)

VENTES	1978	1979	1980	1981
Appareils couleurs	7,6	7,4	7,8	—
Appareils noir et blanc	6,0	6,2	6,1	5,6

Avec de légères variations, les ventes stagnent ou ont tendance à la baisse, notamment pour le noir et blanc.

Les appareils couleur (dont les consoles) représentent, selon les années, de 20 à 25 % de la production et des ventes. Le total des ventes et des importations a évolué comme suit :

Millions d'Unités	1978	1979	1980	1981
— Ventes des constructeurs	10,4	10,2	10,6	11,2
(dont consoles)	(2,7)	(2,3)	(2,3)	—
— (Importations)	(2,7)	(1,3)	(1,2)	—

Les ventes sont assurées, principalement, par des fabricants installés aux Etats-Unis. Les firmes japonaises produisent, localement, près du tiers des appareils.

En 1978, elles produisaient 1,6 million d'appareils pour 6,6 d'autres constructeurs, soit 19,5 % de la production américaine d'appareils couleur.

En 1980, elles en produisent 3,2 millions pour 7,4 des autres constructeurs, soit 32,0 % de la production.

En 1981, on estime que 40 % du marché américain des appareils couleur est tenu par des constructeurs non américains, par le biais de firmes décentralisées aux Etats-Unis (Philips à lui seul couvrirait 15 % du marché et Sony 7,5 %).

Les importations (1/10 des ventes) proviennent, principalement, en 1980, du Japon (570.000 unités) et de Taiwan et la Corée du sud (600.000 unités). L'enseignement à tirer du marché américain des appareils de télévision est multiple :

- 1) Au niveau de la production et des ventes, les appareils, autres que grand public, (consoles[*1]), représentent plus du cinquième du marché,
- 2) La consommation grand public stagne.
- 3) La production est de plus en plus assurée par des firmes non américaines.
- 4) La consommation d'appareils noir et blanc se maintient à un niveau élevé (6 millions d'appareils).

Pour ces appareils noir et blanc, le niveau des ventes représente 80 % du niveau des ventes d'appareils couleur (6,2 millions et 7,8 millions).

Ce sont eux qui constituent la majeure partie des importations. Cependant, leur marché régresse, en moyenne, de 10 % par an.

Le phénomène est plus net en Europe de l'Ouest où le noir et blanc ne représente plus que 10 % de la consommation.

Consommation européenne de téléviseurs (Milliards de Dollars)			
	1979	1980	1981
Noir et Blanc	0,742	0,700	0,641
Couleur	5,7	6,12	6,32

En France, par exemple, il y a, en 1980, seulement 720.000 appareils noir et blanc vendus pour 2 millions d'appareils couleur. Comme pour les ventes aux Etats-Unis, le marché noir et blanc est principalement alimenté par les importations en provenance d'Extrême-Orient.

Le Japon approvisionne 30 % du marché européen, Singapour 25 %, la Corée du Sud 22 % et Taiwan 5 %, soit un marché de 3.700.000 appareils pour un marché de 7 millions d'appareils couleur. Cette situation a, comme pour les produits audio, conduit les pays exportateurs d'Extrême-Orient, à décentraliser leur production (Japon) ou investir d'autres marchés ou d'autres créneaux de la filière. La production japonaise d'appareils noir et blanc a régressé de 6 % en 1980 et est de plus en plus décentralisée.

Les pays d'Extrême-Orient assurent, en 1980, plus de 44 % de la production mondiale d'appareils noir et blanc et 66 % en 1981, concentration de plus en plus poussée, due au rétrécissement des débouchés extérieurs et à l'abandon de cette production ailleurs.

Extrême-Orient – 1980 (Appareils Noir et Blanc)			
Millions d'Unités	Demande Interne		
Corée du Sud	0,544	5,0	10 %
Taiwan	0,077	4,5	25 %
Hong Kong	0,130	0,096	—
Philippines	0,230	0,216	—
Singapour	0,009	3,9	55 %
Malaisie	0,080	0,072	40 %
Indonésie	0,650	0,700	25 %
Thaïlande	0,130	0,111	80 %

Les pays à capacité exportatrice apparaissent très nettement : ce sont la Corée du Sud, Taiwan et Singapour, pays en avance dans la filière (Voir p.).

Avec le Japon (4 millions d'unités exportées), ils assurent la quasi-totalité des exportateurs mondiales d'appareils noir et blanc (24 millions d'unités).

L'enseignement à tirer est, que certains pays, qui ont facilement développé l'audio, arrivent tout juste à satisfaire leur propre demande en vidéo. Ceci est encore plus net pour les appareils couleur où même la Corée, Taiwan et Singapour perdent la capacité productive et exportatrice qu'ils ont dans l'audio et le noir et blanc.

La Corée produit 947.000 appareils en 1980 et en exporte 718.000, alors que le Japon en produit 11 millions et exporte 5,2 millions d'unités.

La production japonaise, elle-même, régresse et se décentralise. Elle passe de 13,3 millions d'unités en 1979 à 10,9 en 1980. Cette régression est compensée par la production outre-mer : plus de 4 millions d'unités en 1980.

Les pays d'Extrême-Orient assurent 36,5 % de la production mondiale et le Japon, à lui seul, 27,7 %. Plus du quart de la production

japonaise est décentralisée. En 1980, 50 % de la production japonaise outre-mer était réalisé en Amérique du Nord, 29 %, 29 % en Asie du Sud-Est et 8 % en Europe.

La stagnation des débouchés d'appareils récepteurs d'images, dans les pays à haut revenu, a conduit, comme pour la radio, à passer à une phase de stockage et de reproduction de cette information par son enregistrement. De même, que la bande magnétique a redonné un second souffle à l'industrie radio, elle va en donner un à l'industrie de la transmission d'images.

Le développement de nouveaux produits, destinés à stocker et restituer l'information vidéo, s'opère, à partir du milieu des années 1970, moment où les récepteurs couleurs se généralisent dans les pays à hauts revenus.

Marchés vidéo : magnétoscopes et cassettes :

Timidement apparus sur les marchés, les systèmes de stockage-reproduction de l'image semblent, jusqu'en 1980, être davantage des gadgets que des produits appelés à connaître une diffusion de masse.

Aux Etats-Unis, on ne dénombre, en 1981, parmi les foyers possèdent une TV couleur, que 4 % d'utilisateurs de magnétoscopes. La production américaine de magnétoscopes tourne, annuellement autour du demi-million d'appareils.

1978	460.000
1979	510.000
1980	765.000

Au Japon, la production de magnétoscopes n'atteint en 1978 que 100.000 appareils. Autrement dit, avant 1980, le Japon était encore derrière les Etats-Unis.

Cependant, la nécessité du stockage de l'image apparaît très vite comme une nécessité qui ne peut être réservée à une élite, étant

donné la multiplication des émetteurs, et surtout, l'obligation d'optimiser le temps de consommation de l'image. Le magnétoscope devient, pour les classes populaires, et les travailleurs en particulier, un moyen de gérer leur temps de loisir.

Il leur permet de consommer les images qui leurs étaient interdites, quand elles étaient diffusées, au moment où ils travaillaient.

Une enquête réalisée en France par Média-Marketing (Le Monde), Juillet 1983 montre que les utilisateurs de magnétoscopes sont pour :

23,1	%	des	ouvriers,
27,7	%	des	cadres moyens,
27,9	%	des	cadres supérieurs,
9,5	%	des	commerçants,

et 10 % des inactifs.

Le magnétoscope apparaît donc, rapidement, comme un produit de grande consommation.

Le «boom» spectaculaire qu'il a connu tient à ses usages qui sont devenus multiples.

Il semble bien, d'ailleurs, que sa diffusion restreinte, avant les années 1980, et son caractère élitiste ou professionnel, étaient dus, principalement, au défaut d'usages et, notamment, au petit nombre de sources d'émissions. La nécessité du stockage de l'image apparaît là où les sources d'émission sont nombreuses et multiples, aux Etats-Unis.

L'usage s'étend avec la multiplication des images offertes. Si, au début, il s'agissait, grâce au magnétoscope, de copier la télévision et si les images offertes, en dehors de la télévision, consistaient dans la diffusion de cassettes à caractère pornographique, l'usage s'est étendu à la possibilité de diffusion de long métrages de toute nature, de films d'entreprises, de documents scientifiques, de films

d'animation, de films télévision, de programmes musicaux, de films réalisés par soi-même, de cours divers (langue, cuisine, sports, etc...), régie mobile, circuits fermés, télé-surveillance, télé-enseignement, télé-conférence, etc...

Le nombre d'appareils utilisés dans le monde est passé de 15 millions d'unités en 1981, à 24 millions en 1982, pour atteindre 35 millions en 1983.

De cette augmentation massive et rapide du parc, c'est l'industrie nipponne qui en a profité.

De 1977 à 1981, près de 17 millions d'appareils avaient été produits, dont près de 14, après 1980, principalement au Japon qui, à partir de 1980, monopolisait plus de 90 % de la production mondiale.

Production de Magnétoscopes :

1978.....	1,5	millions	d'appareils
1979.....	2,2	millions	d'appareils
1980.....	4,4	millions	d'appareils
1981.....	9,5	millions	d'appareils
1982.....	13 millions d'appareils		

La firme Victor (J.V.C.), propriétaire du standard V.H.S., ne réalisait en 1977-78 qu'un chiffre d'affaires de 672 millions de dollars, avec un bénéfice de 12,4 millions.

Pour l'année fiscale 81-82, son chiffre d'affaires a atteint 2,34 milliards de dollars (dont 1,5 à l'exportation) et son bénéfice 106,5 millions.

Ancienne filiale du groupe américain RCA, la société nipponne est passée, en 1953, sous le contrôle du groupe Matsushita. Aujourd'hui, les magnétoscopes représentent un tiers des ventes de ce groupe, dont le chiffre d'affaires total a été en 1982, de 14 milliards de dollars.

Dès 1955, des recherches sont engagées par Matsushita, en vue de

réaliser des appareils de stockage de l'image. Cependant, c'est la firme américaine Ampex qui réalise, en 1956 le premier magnétoscope. De la taille d'une petite voiture, il coûtait environ 600.000 Dinars (1983).

Cependant, c'est la firme nipponne J.V.C. qui, à terme, va gagner la bataille de la miniaturisation. Reste, aujourd'hui, à engager la bataille de la numérisation.

Japan Victor Company, promoteur du procédé V.H.S., a réussi, par la commercialisation de produits associant un bon rapport prix-miniaturisation, à imposer son standard qui est, aujourd'hui, celui de 65 % du parc mondial. J.V.C. détient tous les brevets de base du standard V.H.S. Il n'a accordé, au début, de licence qu'aux firmes japonaises (Akai, Toshiba, Hitachi). (Sony produit des magnétoscopes sous son propre standard : betamax, 25 % du parc mondial).

Le groupe européen Philips ayant mis au point un troisième standard (V 2000, 5 % du marché), le groupe japonais a contré l'offensive en accordant des licences VHS hors du Japon et a passé des accords de fabrication en Europe avec Telefunken (aujourd'hui Thomson) et Nordmende en RFA, avec Thor et EMI en Grande-Bretagne, avec Thomson en France, et RCA et Fisher aux Etats-Unis.

La bataille des standards, qui avait pour enjeu le marché des appareils, pourrait s'éteindre sous la pression des éditeurs de cassettes.

Lorsque le poids de l'édition vidéo deviendra prépondérant sur le marché du stockage - reproduction des images, les constructeurs seront nécessairement appelés à définir un seul standard (des négociations sont en cours pour définir un standard unique de 1/4 pouce). En France, par exemple, 90 % des cassettes louées en 1983 ont été des cassettes V.H.S.

La pression des constructeurs de cassettes et des éditeurs transparait

à travers les chiffres de l'édition : cent titres édités en 1980, plus de 4.000 en 1983.

Le poids de plus en plus grand de l'édition, au détriment de la fabrication d'appareils, a conduit la firme JVC à passer un accord de «troc» avec son ancienne maison mère américaine RCA. L'accord stipule que JVC fournit la licence fabrication des magnétoscopes et RCA fournirait des programmes.

En effet, le problème du magnéscope pose, en réalité, le problème de son usage. L'appareil est conditionné par l'usage, lui-même conditionné par l'existence d'un texte. Le marché des appareils ne se développera donc que s'il s'accompagne d'une production culturelle permettant l'usage de ces appareils.

La vidéo semble avoir été plus spectaculaire, comme tout ce qui touche à la réception-stockage – restitution de l'information – que primordiale dans la partie grand public. Spectaculaire, parce qu'elle ouvre un marché considérable. Spectaculaire, parce qu'elle touche à la communication.

Mais si l'on replace sa position dans la filière, en général, on est contraint de l'analyser uniquement sous l'angle du débouché – innovateur et non sous celui de la technique – innovatrice. Cependant, elle reste primordiale dans ses effets de subordination de l'électronique au marché de la culture. Autrement, il y a d'autres marchés tout aussi spectaculaires.

Il suffit, par exemple, de comparer, en termes financiers, son importance à celle de produits moins spectaculaires, sinon banals, comme la montre.

En 1980, le marché mondial de la montre électronique atteint 6,5 milliards de dollars. soit davantage que celui des magnétoscopes. Pour les seules montres «digitales les plus simples, on en vend pour 1,5 milliards de dollars.

Le développement d'un tel produit a été plus spectaculaire encore que celui des magnétoscopes et son marché est encore plus grand (chaque individu à la limite, peut porter une montre). D'une production mondiale de 250.000 unités en 1973. on passe à une production de 50 millions de montres électroniques en 1980. Aux Etats-Unis, le marché atteint 900 millions de dollars, soit autant que les magnétoscopes.

D'autres produits, comme, par exemple, les systèmes électroniques de sécurité ou de détection d'incendies, les jeux électroniques, etc... se vendent par centaines de millions de dollars.

Annexe 1 :

Exemple de l'évolution du parc français des produits électroniques grand public.

	1982 milliers d'appareils	Taux d'accrois- sement 1981-82	Taux d'équipe- ment des ménages
Radios portables	27.200	— 2.2 %	91 %
Autos-radios	13.400	+ 6.8 %	56 %
Radios salon	1.800	— 7.2 %	9 %
Radios réveils	7.760	+ 11,5 %	37 %
Chaines HI-FI	6.400	+ 10,7 %	33 %
Electrophones	11.600	+ 0.4 %	—
Magnétophones	15.560	39 %	50 %
TV noir et blanc	9.715	— 4.7 %	39,6 %
TV couleur	11.800	+ 12,3 %	56,5 %
Magnétoscopes	1.100	+ 120 %	5.6 %
Caméras vidéo	150	+ 66 %	0,8 %

Annexe 2 :

Exemple de l'évolution du marché français des produits électroniques grand public.

(Chiffres du syndicat des industries des matériels audiovisuels électroniques).

	Ventes 1983 milliers d'appareils	Taux d'accrois- sement des ventes 82/83
Radio-réveils	1.300	—
Autos-radios	2.250	+ 13 %
Radio-magnétoscopes portables	1.750	—
Walkman	650	+ 30 %
Electrophones	400	— 15 %
Magnétophones cassettes	915	— 25 %
Platines disques	635	— 20 %
Platines audio-numériques	35	—
Platines cassettes	770	— 10 %
Chaines HIFI	910	— 17 %
Ampli tuners	17	— 50 %
Combinés non-portables	188	— 20 %
Amplis et prè-amplis	705	— 15 %
Tuners	620	— 10 %
Enceintes	1.830	— 17 %
TV noir et blanc	600	— 19 %
TV couleur	1.970	— 10,4 %
Magnétoscopes	480	— 28 %
Caméras-vidéo	37	— 37 %
Jeux vidéo	300	+ 50 %
Calculateurs domestiques	180	+ 64 %

Notes

[*] Les consoles sont à 99 % en couleur.

ALAIN GAULE

Stratégies d'entrée dans l'électronique

Les cas de Singapour et de la Corée du Sud

L'Asie devient progressivement un centre de l'électronique mondiale. Plusieurs pays asiatiques ont réussi une percée particulièrement remarquable dans l'industrie électronique mondiale : la Corée du Sud, avec près de 160.000 salariés dans cette activité et une production d'une valeur de 4 milliards de US dollars en 1982, est devenu le 9ème exportateur et le 10ème producteur mondial dans l'électronique ; en 1982 dans la Ville-Etat de Singapour, l'électronique occupait 60 000 personnes et la production atteignait 2,5 milliards de US dollars, dont 85 % était exportée, bien que plus modeste, à Taiwan et à Hong Kong, l'industrie électronique constitue également une des composantes de la diversification de ces économies : l'électronique taïwanaise employait, en 1982, 130 000 salariés. Ces résultats sont d'autant plus à souligner que cette activité était pratiquement inexistante dans ces pays, il y a une vingtaine d'années. Plus récemment, la Malaisie, les Philippines et, dans une moindre mesure, la Thaïlande, ont ouvert leurs portes aux grandes entreprises multinationales de l'électronique ; si cette industrie n'a pas dépassé à ce jour le niveau d'assemblage de composants, elle assure néanmoins la moitié des exportations manufacturières en Malaisie et aux Philippines.

Ces performances sont imputables à des politiques volontaristes, mises en oeuvre dans la plupart de ces économies, Singapour et la Corée du Sud apparaissent comme des succès de ces politiques.

Dans l'île-Etat, le développement de l'électronique s'est opéré dans un contexte très libéral, favorable aux investissements étrangers, l'Etat intervenant seulement dans le domaine salarial. Dans le cas de la Corée, la politique incitative mise oeuvre en faveur des investissements étrangers, s'est accompagnée d'un interventionnisme de l'Etat, favorisant l'émergence de firmes locales et la maîtrise de la technologie par ces firmes. Dans ces deux pays, les firmes étrangères ont fait souche, elles ont contribué au développement d'un tissu industriel, notamment en participant à la diffusion et l'assimilation des technologies par les firmes locales.

Conscientes que l'évolution actuelle de l'électronique professionnelle (informatique, télécommunications, robotique...) se situe au coeur des mutations industrielles, les autorités singapouriennes et coréennes impulsent un redéploiement de l'activité de l'électronique dans ce domaine. Les efforts et les moyens consacrés par l'Etat et les entreprises pour les composants évolués et les matériels nouveaux annoncent une orientation nouvelle de cette industrie dans ces pays.

1) Le développement de l'électronique à Singapour et en Corée : résultat d'une convergence d'intérêts entre Firmes Multinationales et Politiques Gouvernementales

La croissance rapide de l'industrie électronique, tant à Singapour qu'en Corée, remonte au début des années soixante dix, au moment où les Gouvernements de ces pays ont pris des mesures incitatives en faveur d'une implantation de firmes étrangères. Cette politique incitative paraît avoir été couronnée de succès : des nombreuses entreprises multinationales ont jugé opportun, de salariaux prévalant dans ces pays ont permis d'améliorer les conditions de production des entreprises qui s'y implantèrent.

– Au préalable, une volonté politique affirmée

Au cours des années soixante, l'industrie électronique, tant à Singapour qu'en Corée, restait embryonnaire et consistait en

l'assemblage de postes radio et de téléviseurs pour le marché local, à partir de pièces et composants importés. Les limites du marché intérieur incitèrent les Gouvernements à orienter le développement de ce secteur à l'exportation. Le concours des grandes firmes étrangères fut sollicité grâce, entre autres, aux nombreuses mesures promulguées en leur faveur.

Ainsi, en Corée, en 1969 fut introduite la loi sur la «Promotion de l'Industrie Electronique» reconnaissant implicitement à cette industrie une vocation de développement à l'exportation ; cette loi impulsa un plan de développement de l'industrie électronique à 8 ans (1969-1976). Parallèlement, le Gouvernement favorisa l'entrée des investisseurs étrangers en accordant certains avantages fiscaux (Foreign Capital Inducement Act, Mars 1969) et créa, en 1969, à Goumi, une zone industrielle ouverte aux seules entreprises de l'électronique orientées à l'exportation^[1].

A Singapour, le secteur de l'électronique n'a pas bénéficié de mesures spécifiques, cependant, dans le contexte de crise économique et politique qui marqua les années 1965-1968, le Gouvernement promulgua une loi sur l'emploi (1968) réduisant les congés, limitant les bonus sur salaires et interdisant les grèves. Cette loi rétablit un climat apte à attirer les capitaux étrangers. En outre, l'Economie Development Board (E.D.B.) ne ménagera pas ses efforts pour attirer à Singapour les grandes entreprises étrangères en multipliant les missions de promotion à l'étranger.

– La délocalisation d'activités des entreprises multinationales

A la fin des années soixante, les entreprises américaines de l'électronique devaient affronter la concurrence croissante des firmes japonaises. Les importations représentaient 7 % de la consommation apparente de matériels électroniques grand public en 1963, 24 % en 1969 et 42 % en 1974^[2]. Le marché américain était le principal débouché des firmes japonaises ; le Japon y expédiait, en 1969, 85 %

des téléviseurs exportés, 60 % des radios et 55 % des magnétophones.

L'objectif primordial des premières firmes qui se délocalisèrent en Corée et à Singapour, était de se placer dans les mêmes conditions de production que leurs concurrents japonais. En important sur le marché américain, à partir de ces implantations étrangères, les firmes bénéficiaient des avantages tarifaires prévus par l'administration douanière des USA^[3].

A Singapour, le mouvement de délocalisation s'amorça un peu plus tard : ce n'est qu'à partir de 1968 qu'une vague d'investissements est venue transformer le secteur électronique de l'île ; la plupart des firmes multinationales de l'électronique s'implantèrent, le premier investissement réalisé par Fairchild étant suivi par ceux de Hewlett Packard, Texas Instruments, General Electric, National Semi Conductor, puis par ceux des firmes européennes et japonaises. La réponse japonaise à la délocalisation des firmes américaines en Corée et à Singapour est plus tardive : dans les deux cas, on constate que les entreprises japonaises n'ont fait que suivre le mouvement amorcé par leurs concurrentes américaines, avec deux années de décalage.

Le développement de l'industrie électronique en Corée et à Singapour s'est appuyé sur la Sous Traitance Internationale (STI), forme d'organisation pratiquée par les firmes multinationales de l'électronique. Le processus de production de cette industrie étant partiellement composé d'opérations à forte valeur, intensité de main d'oeuvre (montage, assemblage, tests), les firmes de l'électronique ont, en conséquence, recours la STI pour tirer partie du différentiel du coût de la main d'oeuvre entre pays développés et pays en voie de développement. Produits semi transformés et composants sont expédiés aux fins d'opérations d'assemblage ou de fabrication à haute intensité de main d'oeuvre dans les pays en voie de développement, tandis que les produits ainsi transformés sont expédiés ailleurs, pour y

subir d'autres transformations ou réimportés dans le pays d'origine de la firme. Celle ci contrôle, sur l'ensemble de la chaîne de transformation, les conditions de production et, in fine, les conditions de commercialisation.

2) Les résultats

La croissance de l'industrie électronique dans les pays d'Asie du Sud Est s'insère, en partie, dans ce processus de Sous Traitance Internationale. A Singapour, on recensait 3? établissements en 1970, 95 en 1975 et 186 en 1982 ; l'emploi passant de 11.000 en 1970 à 60.000 en 1982. L'électronique a créé le tiers des emplois nouveaux entre 1970 et 1982 et occupe, actuellement, 28 % de la main d'oeuvre. Parmi les entreprises de l'électronique, on dénombrait 114 firmes étrangères, 69 entreprises à capitaux singapouriens et 3 «joint ventures». On estime[4] que les firmes étrangères, sous forme de filiales, emploient 90 % de la main d'oeuvre de cette industrie.

En Corée, également, le développement du secteur de l'électronique est imputable, pour partie, aux grandes firmes multinationales. De 1970 à 1980, le nombre d'entreprises de l'électronique a quadruplé, passant de 174 et 744. A cette date, on dénombrait 44 filiales de firmes étrangères, 103 joint ventures et 597 entreprises à capitaux coréens. Les effectifs du secteur sont passés de 29.500 salariés en 1970 à 156.400 en 1982, les firmes étrangères occupant, en 1982, 30.000 salariés dans leurs filiales et 42.000 salariés en joint venture avec des capitaux coréens (soit au total, 46 % des effectifs du secteur). Cependant, le développement de l'industrie électronique en Corée est caractérisé fin des années soixante, ces groupes, venus de secteurs divers, ont saisi l'opportunité qu'offrait les pouvoirs publics en faveur de l'électronique, pour opérer une diversification vers cette industrie[5]. Ces firmes coréennes ont largement bénéficié des avantages et des crédits offerts par l'Etat pour soutenir leur développement. La majorité des entreprises de l'électronique sont privées.

L'activité de l'industrie électronique de ces pays est essentiellement orientée vers les marchés extérieurs. En 1982, la production de l'industrie électronique de Singapour s'élevait à 2,5 milliards de US \$, dont 85 % à l'exportation (US \$ 2,2 milliards), assurant 12 % des ventes extérieures de file. En Corée, l'orientation vers les marchés extérieurs est également très nette ; entre 1968 et 1982, les exportations ont été multipliées par plus de 100, passant de 20 millions à 2,1 milliards de dollars ; en 1982, plus de la moitié de la production électronique (évaluée à 4 milliards de US dollars) était exportée ; la part de l'électronique dans les exportations coréennes est passée de 4,3 % en 1968 à près de 10 % en 1982.

Les exportations électroniques de ces deux pays sont orientées vers les USA et les marchés de la région asiatique. Les exportations coréennes du secteur vont, pour plus de la moitié, vers le marché américain[6] et, pour près du quart, vers le Japon et Hong Kong. La conjoncture internationale influe donc directement sur l'activité du secteur de l'électronique de ces pays. Ainsi, le dynamisme de la demande du marché américain explique le boom des composants tant à Singapour qu'en Corée, au cours de la période 1968-1973 ; par contre, en 1980, au lendemain du second choc pétrolier, du fait d'une stagnation de la demande mondiale, on constate une diminution de l'activité électronique dans ces pays enfin, la relance américaine, constatée depuis 1983, se fait directement sentir sur les niveaux de production et d'exportation[7].

3) Des fabrications encore largement liées aux activités initiales

A l'origine, l'activité des firmes étrangères implantées à Singapour et en Corée consistait principalement en assemblage de composants discrets (transistors) puis de circuits intégrés simples. Du fait de cette spécialisation initiale, le secteur des composants reste encore le plus important. A Singapour, 36.000 emplois, répartis dans 99 établissements, assurent encore la moitié des exportations du secteur. En Corée, la production de composants représente encore 70 % du

chiffre d'affaires des filiales de firmes étrangères et la totalité de cette production est exportée[8].

Cependant, la fabrication de composants électroniques simples par les filiales de firmes étrangères, donne lieu à une nouvelle délocalisation au profit de nouveaux pays offrant des conditions de production plus avantageuses (faibles coûts salariaux...). Ainsi, cette activité a progressivement disparu de Singapour, au profit de pays voisins, tels que la Malaisie, les Philippines ou la Thaïlande.

La diversification de la branche s'est faite vers la fabrication de biens de consommation (rاديorecepteurs, téléviseurs noir et blanc, machines à calculer, puis magnétophones à cassette, téléviseurs couleur, chaînes HI-FI, magnétoscopes...). A Singapour, ces nouvelles fabrications ont provoqué, à partir de 1975, une croissance très rapide de l'emploi, les effectifs ayant été multipliés par 3 depuis cette date pour atteindre 30.000 en 1981 et les exportations par près de 6.

En Corée, la structure actuelle de la production du secteur électronique reste encore fortement marquée par cette spécialisation initiale dans les composants : en 1981, les composants contribuent pour 45 % dans la production et pour également 45 % dans les exportations du secteur (contre respectivement 65 % et 85 % en 1971). Au cours de la décennie soixante dix, on constate une diversification du secteur électronique vers les matériels grand public, cette diversification restant le fait des entreprises coréennes, qui assurent, en 1983, 76 % de la production et 71 % des exportations de matériels grand public.

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ÉLECTRONIQUE EN CORÉE DU SUD

	TV N/B 1.000	TV couleur 1.000	Radios 1.000	Magnéto- phones 1.000	Télépho- phones 1.000	Transis- tors 10/6	Circuits intégrés 10/6
1974	1.164	—	3.692	2.438	272	1.893	449
1975	1.182	43	4.464	3.177	306	1.273	274
1976	2.235	55	6.717	5.324	428	1.820	556
1977	2.893	97	6.404	5.373	707	1.772	650
1978	4.242	584	4.768	8.704	813	1.779	714
1979	5.445	422	4.772	10.038	1.020	2.024	888
1980	5.864	956	3.972	8.973	921	1.904	943
1981	5.278	2.246	5.086	9.266	1.222	2.226	886
1982	3.758	2.190	5.883	7.781	1.931	1.949	1.070

4) Un apprentissage rapide des techniques étrangères

Le développement du secteur électronique en Corée et à Singapour s'est fait sur la base d'un apport technologique par les firmes étrangères. Cependant, les modalités de transfert de technologie ont été assez différentes dans les deux Etats.

A Singapour, aucune contrainte n'a été exercée auprès des firmes étrangères pour assurer un transfert de technologie. Pour les firmes implantées à Singapour, très rapidement est apparu la nécessité pour elles de disposer sur place d'un réseau de fournisseurs et de sous traitants, afin de minimiser les coûts de production des intrants et des outputs. Certaines firmes ont systématiquement encouragé et promu la sous traitance locale^[9], en la recommandant à d'autres entreprises. Les firmes ont apporté aux fournisseurs locaux une assistance technique, des aides financières, des conseils de gestion, une garantie de débouchés ainsi que des informations sur les marchés. Souvent ces nouveaux fournisseurs étaient d'anciens employés des firmes multinationales qui profitaient de leurs relations pour fournir à leur ancien employeur les produits et sous-ensembles qui étaient jusque là importés. Certaines firmes ont joué un rôle majeur dans le développement d'un tissu industriel local. L'existence d'un pôle «mécanique de précision» à Singapour est historiquement lié à l'implantation de Rollei.

Avec la fermeture de cette firme, une diversification des marchés s'est imposée pour les entreprises sous-traitantes et c'est, tout naturellement, vers la fabrication d'équipements de péri-informatique que ces entreprises se sont lancées, avec toujours les conseils techniques fournis par les grandes firmes de ce secteur (Commodore, Texas Instruments...).

Le coût de la main d'oeuvre à Singapour n'est plus le facteur déterminant d'implantation des firmes étrangères. C'est avant tout, l'environnement local et la possibilité de s'approvisionner sur le marché local qui attirent de plus en plus les nouveaux investissements étrangers.

En Corée, la formule d'association avec les firmes étrangères (joint venture) et l'achat de «paquets technologiques» (incluant les procédés d'assemblage, les spécifications des productions, le savoir-faire de fabrication, le personnel technique et les composants) ont permis l'émergence de nouvelles productions et le développement du secteur électronique. Par ailleurs, une politique volontariste en faveur des producteurs locaux a été mise en place par les pouvoirs publics pour favoriser le transfert de la technologie des firmes étrangères auprès des producteurs locaux. Le cas de la production de téléviseurs illustre bien les modalités du transfert et de la diffusion de la technologie étrangère auprès des constructeurs locaux. En 1975, sur les 14 entreprises produisant des téléviseurs, les quatre plus grandes ont été établies grâce au transfert de «paquets» technologiques opérés par des firmes japonaises et hollandaises. Pour les 10 autres entreprises, la production a bénéficié de l'expérience acquise par les 4 premières ; la mobilité du personnel technique expérimenté a été un facteur important dans la diffusion des technologies de production entre producteurs. La concurrence, née d'une technologie de départ identique, a conduit les entreprises à innover pour diversifier leurs produits afin de segmenter le marché et s'assurer une part appréciable de ventes : en quelques années, à partir d'un à deux modèles de 19 pouces, cinq constructeurs ont été capables de

proposer 18 versions de ce modèle et d'élargir leur production aux modèles de 9, 16, 17 et 23 pouces[10]. Parallèlement, la politique d'import substitution, mise en place intégration locale rapide de la majorité des composants nécessaires à la production des biens de consommation électroniques.

De telles mesures ont incité les producteurs locaux. Les résultats ont été remarquables : en 1966 30% des composants des téléviseurs étaient fournis localement, en 1969, ce rapport s'établissait à 50 % et à 90 % en 1975[11] ; une telle intégration était également constatable pour les autres produits finis fabriqués en Corée : «radios, calculatrices électroniques...»[12].

5) Une participation active de l'Etat au développement du secteur

Le rôle de l'Etat ne se limite pas à accompagner et à favoriser le dynamisme des firmes étrangères ; il intervient de façon plus active :

- en essayant d'attirer les leaders mondiaux (cas de l'E.D.B. – Economic Development Board –, à Singapour, implanté aux USA, notamment dans la Silicon Valley pour inciter les entreprises américaines à s'implanter à Singapour).
- en intervenant directement dans les joints ventures et en encourageant leur création.
- en menant une politique salariale active, comme c'est le cas à Singapour, pour décourager aujourd'hui les entreprises labor intensive et favoriser une diversification des gammes de production et une automatisation des processus de fabrication.
- en développant des capacités locales de formation scientifique et technique et de recherche-développement. En Corée, l'effort d'assimilation des techniques étrangères a été rendu possible grâce à certains supports fournis par l'Etat dans le domaine de la formation du personnel technique et de la Recherche Développement. Le F.I.C.

(Fine Instruments Center) fondé en 1966, grâce aux efforts de l'Etat et d'une aide du PNUD, a été utilisé à la suite de la loi de «Promotion des Industries Electroniques» de 1969, pour former la main d'oeuvre aux technologies importées dans le domaine de l'électronique. Le K.I.E.T. (Korea Institute of Electronics Technology) émanation du K.I.S.T. (Korea Institute of Science and Technology) a engagé des recherches en électronique. La R.D. réalisé par le K.I.E.T. s'inscrit dans l'effort consacré par la Corée en faveur de la science et de la technologie ; au cours du IIIème plan (1972-1976) l'investissement dans ce domaine a été de 121 milliards de Wons[13] puis de 504 milliards de Wons au cours du IVème plan (1977-1981).

6) Quels développements pour l'avenir ?

Conscientes que le marché mondial dans les années à venir se portera sur les matériels professionnels (informatique, télécommunications, robotique...), que l'avantage lié aux bas salaires ne peut être sauvegardé face à la concurrence de nouveaux producteurs (Philippines, Thaïlande, Malaisie...), les autorités Singapouriennes et Coréennes misent, pour les prochaines années, sur le développement de la production dans l'électronique professionnelle.

Représentant, en 1981, à peine 6 % de la valeur ajoutée du secteur électronique à Singapour et 12 % en Corée, l'électronique professionnelle devrait connaître un développement important.

A Singapour, ce secteur est déjà en plein essor avec le développement de fabrications liées à la mini-informatique. La plupart des constructeurs de micro ordinateurs sont implantés à Singapour : Apple, Otrona, Digital, Olivetti, Fujitsu, Hewlett Packard... Dans les équipements de péri-informatique (unités de disquettes, imprimantes, moniteurs...) une dizaine d'entreprises nouvelles sont apparues depuis 1982. Ces nouveaux investissements dans le domaine des sous-ensembles pour ordinateurs font de Singapour une place

importante pour la fabrication et l'exportation de «floppy discs» et d'unités de disques (dise drivers)[\[14\]](#).

En Corée, la volonté actuelle est d'accéder aux technologies de pointe dans le secteur des composants, afin d'assurer une diversification de l'électronique vers les matériels professionnels et un élargissement de l'activité «grand public» vers des produits nouveaux (ordinateurs domestiques...). Les composants évolués et l'électronique professionnelle devraient être le moteur de la croissance future de l'électronique en Corée. Dans le domaine des composants électroniques, l'accent porte sur la production de circuits (VLSI)[\[15\]](#). Un plan de promotion des composants électroniques a été lancé en mai 1983, prévoyant une aide de l'Etat de 270 milliards de Wons (337 millions de dollars) d'ici 1986 pour développer l'industrie des circuits intégrés[\[16\]](#). Le KIET consacre 20 millions de dollars en R.D. pour assister le secteur des semi conducteurs dans la recherche de nouveaux composants[\[17\]](#). Quant aux grandes entreprises coréennes, elles ont l'intention de faire des investissements d'envergure, et à long terme, afin d'étendre leurs équipements de production et d'améliorer leurs technologies[\[18\]](#). Dans l'informatique, les prévisions, pour les années 80, sont très optimistes. Le parc informatique devrait croître de 30 à 40 % par an. Les entreprises coréennes se sont lancées dans la production de matériels périphériques, terminaux, unités de disquettes. Les importations de «micros» sont interdites et une soixantaine d'entreprises se placent sur cette activité ; d'autres envisagent de s'y implanter en signant des accords avec des constructeurs étrangers. Les exportations d'équipements informatiques (principalement des périphériques) ont atteint 94 millions de dollars en 1983 ; elles devraient s'élever à 600 millions de dollars en 1986, soit le dixième du niveau prévu cette année là pour les exportations totales de l'électronique. Dans ce secteur de l'informatique, l'Etat et les entreprises coréennes ne ménagent pas leurs efforts[\[19\]](#).

7) Conclusion

Le développement du secteur électronique à Singapour et en Corée du Sud fournit l'image d'une réelle réussite. Ces pays ont choisi délibérément, dès la fin des années soixante, une stratégie de développement basée sur l'insertion dans la Division Internationale du Travail organisée par les grandes firmes de l'électronique. Largement exportatrice vers les marchés des pays industriels (USA, Europe), l'industrie électronique de ces pays a bénéficié de l'importante croissance de la demande des biens de consommation électronique de ces marchés.

La délocalisation d'activités de ces firmes (composants, matériels grand public...) n'a pas été exclusive de la construction d'un ensemble industriel de plus en plus cohérent dans ces pays et d'une intégration sur place de productions nouvelles à plus forte valeur ajoutée. Les mesures prises par les pouvoirs publics, tant à Singapour qu'en Corée, ont permis la construction de cette cohérence.

En raison d'une volonté politique et d'une concurrence affirmée par de nouveaux producteurs de la région sur des productions «Tabor intensive», les faibles coûts de la main-d'oeuvre apparaissent de moins en moins comme un facteur déterminant d'implantation des firmes, tant à Singapour qu'en Corée. C'est, avant tout, l'environnement local (main d'oeuvre qualifiée, tissu industriel, facilité de s'approvisionner localement...), qui attire dorénavant les investisseurs étrangers. L'implantation de productions se prolonge progressivement par celle de la Recherche - Développement, les firmes multinationales délocalisent sur Singapour certaines activités de recherche liées à leur fabrication sur place, quant à la Corée, les firmes locales et l'Etat consacrent des moyens financiers importants dans ce domaine. Cette R-D locale témoigne du changement qualitatif atteint par l'industrie électronique de ces deux pays.

Notes

[1] En 1981, 160 entreprises occupant 35.000 personnes étaient installées sur la zone industrielle de Gumi.

[2] Economic Bulletin for Asia and Pacific : «Transnational Corporation in the Consumers Electronics Industry of Developing ESCAP Countries». Vol. XXIX numéro 2. Décembre 1978.

[3] Section 807 et 806.30, les taxes douanières sont calculées sur la valeur ajoutée produite à l'étranger.

[4] Report on the Census of Industrial Production - Décembre 1983 : en estimant l'emploi par strates (10 à 49, 50 à 99...).

[5] La firme Gold Star, leader de l'industrie électronique coréenne, du groupe Lucky (présente dans la pétrochimie, la construction électrique, l'énergie, la construction, les assurances...) fabrique une vaste gamme de produits électroniques : téléviseurs couleurs, chaînes Hi-Fi, montres électroniques, composants... et a commercialisé le premier magnétoscope «made in Corée» ; cette firme occupe plus de 18 000 salariés et a réalisé en 1979 un chiffre d'affaires dans l'électronique supérieur à 700 millions de dollars. Le groupe Samsung, second producteur national dans l'électronique, fabrique du matériel grand public, des équipements de télécommunications et des composants. Taihan, filiale du groupe Daewoo, produit des équipements de télécommunications, des composants électroniques. Enfin dernier arrivé dans l'activité de l'électronique, le Président du groupe Hyundai annonçait, en 1983, la création de Hyundai Electronic Industry Co. afin de prendre pied dans la production de circuits intégrés.

[6] La Corée est devenue le premier fournisseur des USA en TV couleur. Au cours des 8 premiers mois de 1983, les trois principaux fournisseurs du marché américain ont été :

–	La	Corée	avec	780.000	TV
–	Le	Japon	avec	760.000	TV
–	Taiwan avec 570.000 TV				

[7] En Corée, au premier semestre 1983, la production électronique représentait 75

% du niveau atteint pour l'ensemble de l'année 1982 et les exportations 72 %.

[8] Korea Exchange Bank. Monthly Review n° 10, Octobre 1983 : «Direct Foreign Investment in Korea».

[9] Linda LIM et Pang Eng FONG : «Vertical Linkages and Multi-national Entreprises in Developing Countries». Word Bank vol. 10, N° 8, 1982.

[10] KIM L. : «Stages of Development of Industrial Technology in a Developing Contry : a model». Research oPlicy (1980).

[11] KIM L. op. cité.

[12] KIM L. op. cité.

[13] En 1982, 100 Wons équivalent à 0,989 Francs français.

[14] Les exportations singapouriennes de disc drivers connaissent une croissance très vive depuis 1981 :

–	4,5	millions	de	SU	dollars	en	1981,
–		60		millions		en	1982,
–		240		millions		en	1983,
–	1 milliard de dollars prévu en 1985, compte tenu de tous les projets annoncés.						

[15] L'objectif est d'accéder très rapidement à la fabrication de circuits intégrés de 64-K RAM, voire de 256-K RAM. D'une manière générale, l'accent sera mis en particulier sur la recherche de procédés bipolaires, de semi-conducteurs métaloxydes complémentaires, des tableaux de porte, des microprocesseurs..., Si ces projets devaient réussir, le pays pourrait atteindre l'autonomie dans la technologie des semi-conducteurs vers la fin de 1986. Courrier de la Corée 1er Novembre 1982.

[16] Far Eastern Economic Review du 31 Mai 1984.

[17] Une unité industrielle du KIET a déjà commencé la production de circuits à mémoire de 32-K et envisage le démarrage d'une production de mémoire de 64-K en 1984 ; par ailleurs le KIET a déjà développé un micro-ordinateur utilisant une

mémoire de 8-K. Business Europe du 4 Novembre 1983.

[18] La filiale de Samsung, Taihan Telecommunications, ne ménage pas ses efforts pour développer des circuits de 64-K, qui d'ici 5 ans seront intégrés dans les nouveaux produits commercialisés par la firme. Dans sa nouvelle unité de Suwon, près de Séoul, la firme produit des circuits VLSI (capacité de 30.000 wafers par mois) et envisage d'ici 1987 d'atteindre une capacité de 150 000 par mois, 125,1 millions de dollars seront investis entre 1983 et 1987. La création d'une filiale (Tristar Semiconductor) dans la Silicon Valley, en Californie, a permis à la firme de développer des mémoires 64-K en collaboration avec l'entreprise américaine Micron Devices.

– Gold Star se prépare à attaquer le marché des mémoires 256-K. Cette entreprise entretient une collaboration technique avec A.T.T. pour accéder aux technologies de pointe.

– Hyundai, nouveau venu dans les composants, a annoncé un programme d'investissement de 450 millions de dollars sur 5 ans, afin de produire des circuits intégrés. La firme a investi 100 millions de dollars, en 1983-84, pour la mise en place d'une unité à Incheon, au sud de Séoul. Une filiale, Modern Electro Systems Inc) a été créée dans la Silicon Valley dont le coût est évalué à 27 millions de dollars. Hyundai envisage de produire 120.000 wafers dans un premier temps et 750.000 d'ici 1988.

– Le groupe Daewoo, absent, jusqu'à maintenant, dans l'électronique, marque une volonté de s'introduire dans cette activité et a racheté récemment la filiale de Samsung, Taihan Electric Wire. Le groupe envisage de consacrer 8 % de son chiffre d'affaires par années en R.D. dans ce secteur.

[19] Un programme de recherche financé par l'Etat, de 8,3 milliards de wons, est prévu sur la période 1983-1986 pour le développement des technologies des ordinateurs et les groupes coréens ont signé des accords technologiques avec les firmes étrangères pour accéder à la technologie des ordinateurs : Gold Star avec la firme Honeywell, Samsung avec Hewlett Packard

WLADIMIR ANDREFF^[*]

L'électronique dans l'industrie mondiale

Multinationales et pays de l'Est

L'électronique peut-elle être mise au service du développement ? Quand on aborde la place de l'électronique dans l'industrie mondiale avec cette perspective, il s'impose de commencer par un bref aperçu de la présence de l'électronique dans le Tiers-Monde. Ce bilan étant mince pour l'instant dans les pays en développement (P.E.D.), le problème est posé de savoir comment ces pays peuvent accéder à certains segments de cette «industrie de pointe». C'est ici que l'on rencontre les firmes multinationales (F.M.N.) en tant qu'acteurs principaux de la maîtrise des technologies correspondantes^[1]. Si les notions de filière ou de branche d'industrie étaient adaptées pour parler de l'électronique, on aurait là une justification de l'idée que cette filière ou branche est mondiale. Le risque d'un accès dépendant des P.E.D. à l'électronique est donc très élevé. Ceci d'autant plus que les pays de l'Est, en matière électronique, n'offrent pas de véritable alternative aux P.E.D. qui souhaiteraient atténuer leur dépendance en la diversifiant. Les pays socialistes dépendent eux-mêmes, en partie du moins, des importations électroniques provenant des pays capitalistes développés (en fait des F.M.N.) et de la coopération industrielle avec les multinationales.

On notera que dans le titre de la présente contribution nous n'avons pas fait figurer l'expression «filière électronique» comme nous y incitaient les organisateurs du séminaire. Il conviendra donc, pour conclure, de justifier cette prise de position dont le fondement théorique

est, aujourd'hui, redoublé par les évolutions récentes de l'électronique. Ces dernières permettent d'espérer que l'électronique se constitue en **réseau développant** d'une efficacité supérieure aux «industries industrialisantes» dans les stratégies de développement en P.E.D.

1. – L'électronique mondiale et le Tiers-Monde : une périphérie sans périphériques

Il est difficile de connaître avec précision la production électronique mondiale. En effet, la «filière» électronique recouvre onze secteurs : les composants, l'électronique grand public, l'informatique, la bureautique, les logiciels et banques de données, la productique, l'électronique médicale, l'instrumentation scientifique, les télécommunications, l'électronique professionnelle – civile et militaire – et les technologies spatiales (FROUVILLE 1988). Ce champ est d'ailleurs ouvert à l'émergence d'autres secteurs et la notion de filière est d'emblée douteuse dans ce cas. Quoi qu'il en soit, on ne calcule pas ordinairement des agrégats économiques recouvrant ces onze secteurs au niveau national. Encore moins, à l'échelle mondiale.

Toutefois, on peut saisir les grandes tendances de la demande mondiale d'électronique au travers de l'étude du CEPII (1983). Pendant les décennies 1960 et 1970, on y observe les taux de croissance annuels moyens de la demande mondiale, en volume que voici :

EN %	Décennie 1960	Décennie 1970
Matériel informatique	13,4	12,0
Composants électroniques	12,5	9,5
Electronique grand public	8,4	9,5
Matériel de télécommunication	7,6	5,9
Instruments de mesure	6,8	5,7
Electroménager	8,2	3,9

Malgré un déclin général des taux de croissance, lié à la crise,

l'électronique demeure le segment le plus dynamique du développement industriel mondial. Ainsi, l'informatique seule occupait en 1982 le 3ème rang parmi les industries dans le monde, avec un chiffre d'affaires de 75 milliards de dollars, dont 60 milliards pour les produits et 15 milliards pour les services (CONQUY BEER-GABEL, 1984). A n'en point douter l'électronique, entendue au sens large des onze secteurs précédents, est la première industrie mondiale aujourd'hui. Au début des années 1980, c'est l'informatique et les semi-conducteurs qui connaissent la plus forte croissance, en accélération par rapport à la décennie précédente, que l'on en juge par les chiffres ci-dessous, tirés de l'Usine Nouvelle[2] ou par ceux du tableau 1 plus détaillé, donné en annexe. D'après ce dernier, l'électronique est un marché mondial de 209 milliards de dollars en 1983, dont l'informatique ne représente pas la moitié (96 milliards).

MARCHÉ MONDIAL DE L'ÉLECTRONIQUE EN 1980		
	En milliards de francs	Croissance annuelle (%)
Semi-conducteurs	80	15
Circuits intégrés	55	18
Electronique professionnelle	200	7
Electronique médicale	40	5
Instrumentation, mesure	100	—
Optronique (+)	4,7	10-15

(+) U.S.A. plus France, seulement.

L'électronique mondiale est concentrée dans les pays capitalistes développés. En 1980, sur une production mondiale de produits électroniques de 267 milliards de dollars[3], 231 milliards étaient réalisés en Amérique du Nord, en Europe occidentale et au Japon, ce qui laissait 21 milliards à l'Asie du Sud-Est (7,8 % du total mondial) et 15 milliards au Reste du Monde (5,6 %). Pour les semi-conducteurs, les Etats-Unis, l'Europe et le Japon se partagent près de 95 % de la production mondiale et 100% de la production d'équipements destinés

à la fabrication des semi-conducteurs (PERRAULT 1983). Le reste du monde se répartit quelques miettes : 5,1 % en 1980, 5,4 % en 1981, et les P.E.D. sont quasiment absents de cette production. En ce qui concerne la répartition du parc mondial d'ordinateurs, les P.E.D. sont également, à la portion congrue : 5.69 % du parc, alors que ces pays «pèsent» 20,35 % du P.N.B. mondial et 73,80 % de la population mondiale. Les tableaux 2 et 3 en annexe font voir qu'en 1981, plus de la moitié des ordinateurs installés en P.E.D. l'étaient en Amérique Latine, où ils étaient plus de 10 fois plus nombreux qu'en Afrique, les dix pays les mieux dotés du Tiers-Monde, à cette date, étant le Brésil, le Mexique, le Vénézuéla, l'Argentine, les Philippines, l'Inde, Hong Kong, Israël, Singapour et la Colombie.

Quant à leur position dans l'électronique mondiale, il existe aujourd'hui trois Tiers-Monde. **Le premier** est complètement vierge, y compris en tant qu'utilisateur ; on peut penser au Bhoutan, au Népal, au Lesotho, etc... **Le second** comporte des P.E.D. nombreux pour lesquels le rapport à l'électronique est celui de client ou d'utilisateur dépendant d'une part, de producteur des F.M.N. d'autre part. Telle est la situation la plus fréquente dans le Tiers-Monde. Il en est ainsi, notamment, en raison des stratégies de délocalisation de la production vers les zones à bas salaires suivies par les F.M.N. de l'électronique à partir du milieu des années 60. Ceci explique qu'en tant que producteurs, les P.E.D. n'ont connu qu'un développement très limité des industries électroniques, pratiquement nul dans les produits à haute technologie. Dans les pays de cette deuxième catégorie, l'assemblage pour le compte de F.M.N., ou en vue de l'exportation, reste l'activité prépondérante dans l'électronique. Selon (GONENC 1983), en 1981, 90 % des composants produits par des firmes américaines étaient assemblés «outre mer», en P.E.D. pour l'essentiel. La dépendance vis-à-vis des pays capitalistes développés et de leur F.M.N. est presque absolue. Par exemple, 90,5 % du parc des ordinateurs universels installés en P.E.D. est d'origine américaine, dont 63,3 % provenant de chez IBM (Tableau 4). Cette dépendance a, pour effets, des changements complets de systèmes orientés par le vendeur, une sous-

utilisation des matériels résultant de leur inadaptation et un phénomène de dépassement des devis d'installation et, surtout, de maintenance. Une étude du B.I.T. rapporte que les ordinateurs ne sont utilisés, en moyenne, que 65 % du temps, en Egypte, 63 % du temps au Koweït, 37 % en Arabie Saoudite et 27 % du temps au Soudan (RADA 1981). Il n'est donc pas étonnant de constater que, malgré une tentative de planification de l'activité informatique, l'Algérie ne puisse parvenir à une totale indépendance en ce domaine, tout particulièrement, pour ce qui concerne les services de maintenance (DAOUDI 1984).

Une troisième catégorie de P.E.D. semble émerger actuellement dans l'électronique mondiale. C'est, certes, la moins nombreuse, mais le début de maîtrise technologique qui s'y manifeste par une production nationale plus ou moins autonome, mérite d'être souligné. Cette évolution est corrélative de l'augmentation de la part des P.E.D. dans les dépenses de R - D mondiales (3,1 % en 1974, 4,4 % en 1978) et dans la répartition des scientifiques et ingénieurs de R - D dans le monde (9,4 % en 1974, 11,3 % en 1978). Il s'agit, le plus souvent, d'un prolongement un peu inattendu des stratégies de délocalisation des F.M.N. comme le notent (CHAPONNIERE ET GAULE 1984) : à force de délocalisation, l'industrie électronique de Singapour acquiert une certaine cohérence, puisque partie des composants, elle s'est élargie aux biens de consommation, puis aux équipements professionnels, et, enfin, à la production de circuits complexes et aux activités de R - D.

A trop délocaliser, les F.M.N. peuvent finir par perdre leur absolue mainmise sur l'électronique d'un P.E.D., tout en conservant une domination non négligeable, en particulier, lorsqu'il s'agit d'une électronique ultra-exportatrice, comme à Singapour. D'autres cas sont nettement plus intéressants dans cette troisième catégorie de P.E.D. notamment l'Inde, la Corée du Sud et le Brésil. L'Inde fabrique des micro-ordinateurs et commence à en exporter. En Corée (GAULE 1984), 597 entreprises de l'électronique sont à capitaux sud-coréens, sur un total de 744 entreprises dans cette branche en 1980, sans que leur taille soit pour autant, comparable à celle des filiales de firmes

étrangères. Orientée vers les marchés internationaux, cette industrie exporte une fraction de sa production moindre que son homologue singapourienne. Elle s'est partiellement autonomisée des F.M.N., initialement attirées par le faible coût de la main-d'oeuvre, du moins dans l'électronique grand public qui est désormais un axe important de la stratégie de développement coréenne. Certes, les segments amont de la «filière» échappent à la maîtrise de la Corée, mais l'on note, déjà, une remontée vers la production de composants et d'équipements électroniques industriels. Au Brésil, les 8 844 unités de production nationale, qui n'existaient pas en 1976, représentent en 1980 17 % du parc informatique total. En 1981, les sociétés à capitaux 100 % brésiliens contrôlaient déjà 40 % de l'ensemble du marché intérieur de l'informatique. Vingt firmes nationales vendent en 1982 leurs propres mini-ordinateurs sur le marché, depuis le lancement en 1980 du premier mini-ordinateur entièrement brésilien (colonne 530). Le Brésil exporte des ordinateurs (mini), des terminaux à écran de visualisation, des disques souples, des imprimantes à basse vitesse et des systèmes de traitement général des données. En 1981, l'entreprise brésilienne Polymax a conclu un contrat d'exportation vers la Chine de 1.000 micro-ordinateurs de conception et de production nationales. Mais ce type d'échanges Sud-Sud reste pour l'instant exceptionnel dans l'électronique mondiale, de même qu'est encore marginal le phénomène d'exportation Sud-Est asiatique par rapport à la structure globale des échanges internationaux et de la production électronique mondiale.

On notera, pour finir, et c'est pour l'heure une évidence, qu'aucun P.E.D. ne peut constituer, par lui-même, ni maîtriser d'amont en aval, toute la «filière» électronique. Pour prix de son accès à la micro-informatique, le Brésil a dû abandonner son marché intérieur grand public aux F.M.N. japonaises et américaines. Pour prix de la constitution d'un tissu industriel assez complet et cohérent dans l'électronique, Singapour a dû abandonner 90 % de sa main d'oeuvre dans cette industrie à des firmes étrangères. Il est clair que la situation des P.E.D. de la deuxième catégorie ci-dessus est encore moins

enviable bien que préférable à la nécessité de se passer de tout concours de l'électronique au développement économique (première catégorie de P.E.D.).

Une dernière remarque concerne l'utilisation de l'électronique dans le Tiers-Monde. Si l'on excepte l'exportation, il semble que l'électronique ait encore assez peu pénétré dans la production intérieure. L'usage principal demeure la consommation et l'information nationales, d'où l'orientation des P.E.D. soit vers les produits grand public, soit vers les télécommunications. Seuls les P.E.D., les plus avancés, commencent à utiliser les ordinateurs comme outils efficaces au service de la planification nationale et comme instruments de gestion des administrations et des entreprises.

II. – Les multinationales de l'électronique : des circuits bien intégrés

Dans la concurrence que se livrent les pays développés, il est extrêmement important, pour chacun, de savoir quelle est la part du marché mondial de l'électronique prise par les firmes des Etats-Unis, du Japon ou des divers pays européens. Mais pour les P.E.D., il s'agit toujours d'entreprises étrangères dont il suffit de savoir qu'elles sont des F.M.N. Celles-ci dominent les divers segments de l'industrie électronique, assurant sur chacun, entre 95 % et 100 % de l'offre mondiale.

Ainsi, un P.E.D. qui cherche à acquérir du matériel de télécommunications, ou une technologie afférente, trouve inévitablement sur sa route l'une des F.M.N. suivantes : Western Electric, ITT, Siemens, L M Ericsson, GTE, Northern Telecom, NEC, Philips, CGE ou Thomson. S'il vise à obtenir des circuits intégrés, il lui faut se tourner vers IBM, Texas Instruments, Hitachi, NEC, Motorola, Philips, Intel, Toshiba, National Semi Conductor, Fairchild ou Fujitsu. S'il a des besoins en mini ou en micro-ordinateurs, il pourra choisir, outre quelques unes des firmes déjà citées, entre Digital Equipment,

Hewlett-Packard, Gould, Wang, Prime, Apple, Tandy, Osborne, Televideo, Victor ou Convergent. Pour de gros ordinateurs, un P.E.D. aura à négocier avec IBM, Sperry-Univac, Burroughs, NCR, Control Data, Honeywell, Amdahl, Cray, Fujitsu, Hitachi, NEC, OKI, Olivetti, Xerox, ICL, Bull, Nixdorf ou Mitsubishi. La recherche d'un système complexe de bureautique mettra les P.E.D. en rapport avec Exxon, qui s'est diversifiée vers cette production (ANDREFF 1982), aujourd'hui l'un des leaders de cette activité juste derrière IBM, Wang, Mororola, Lanier, Burroughs et Xerox. Des P.E.D., qui auraient l'intention d'automatiser une production, d'acheter des biens de production électroniques et des robots, n'échapperaient toujours pas au monopole des F.M.N. sur l'offre, en ce domaine. Pour les automatismes et les commandes numériques équipant les machines outils, il s'agirait de General Electric, Texas Instruments, Allen Bradley, Westinghouse, Square D., Modicon, Siemens, Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi, ASEA, Merlin Gerin, Télémécanique, Thoran, Matsushita, Brown Boveri, Crouzet, Bendix, Cincinnati Milacron, Bosch, Guildemeister, Plessey, Olivetti, Fiat, Okuma, notamment (GAULE 1981). La robotique est également dans la totale dépendance des F.M.N. On estime à environ 200 le nombre de producteurs dans le monde, aujourd'hui, mais une vingtaine monopolisent la quasi-totalité du marché mondial (SHIINO 1982) ; ils ont nom : Unimation, Cincinnati Milacron, Hitachi, Fanuc (Fujitsu), NEC, ASEA, De Vilbiss, Prab, Autoplace, Kawasaki, Yaskawa, Star-Seiki, Renault, Tralfa, Matra, Westinghouse, General Motors, IBM, Komatsu et General Electric. Au total, un peu moins de 80 F.M.N. dominant complètement l'industrie mondiale de l'électronique, au sens large. Dans la plupart des sous-secteurs, plus de la moitié de la production mondiale est réalisée par trois ou quatre firmes : IBM, Digital Equipment et Burroughs dans l'informatique, Western Electric, ITT, Siemens dans le matériel de télécommunications, IBM et Apple pour les «micro», IBM et Wang dans la bureautique. Par contre, l'industrie des circuits intégrés et celle des biens d'équipement électroniques sont un peu moins concentrées.

Malgré ce degré de concentration, l'électronique est l'un des secteurs

ayant en permanence, avant comme pendant la crise économique, des performances très supérieures au reste de l'industrie mondiale (ANDREFF 1976 et 1982), à la fois en termes de taux de croissance du chiffre d'affaires, de niveau moyen des marges de profit réalisé sur les ventes et de taux de profit obtenu sur le capital engagé. C'est pourquoi, même en pleine crise, ce secteur est le plus attractif pour le capital-risque, particulièrement aux Etats-Unis, dans la mesure où il promet au «venture capital», en contrepartie du risque, une rentabilité des projets réussis atteignant couramment 20 %, rentabilité estimée par le rapport entre bénéfice et capital (RAMSES 1984).

La compréhension de tels résultats passe par une brève analyse des stratégies des F.M.N. de l'électronique. Le premier élément, déjà souligné, est la **concentration du marché mondial** sous la dépendance de trois ou quatre F.M.N. dans chaque secteur. En fait, dans chaque secteur s'opère une segmentation du marché par produits et, le plus souvent, une seule F.M.N. assure plus de la moitié des ventes mondiales pour chaque type particulier de produits. Cette réalité est accentuée par la tendance à la centralisation du capital dans l'électronique, examinée plus loin, d'une part, et d'autre part, par la formation de marchés captifs. GEZE et BENNACEUR notaient qu'en 1978, environ 29 % de la production américaine de circuits intégrés était assurée par des producteurs captifs dont près des deux tiers pour IBM et Western Electric. En 1982, le marché captif des circuits intégrés, dont une fraction représente des flux **internationaux** au sein d'un groupe de F.M.N. représentait 32 % des ventes totales américaines (DELAPIERRE, ZIMMERMANN 1984). Le rôle des producteurs captifs est nettement plus important aux Etats-Unis qu'en Europe, ou même au Japon, bien qu'en 1980 le marché captif du microprocesseur était à hauteur de 50 % de la production de Sharp. 40 % de celle de Matsushita et 20 % de celle de Hitachi. Ceci conduit à relativiser un peu les appréciations relatives à la domination, néanmoins réelle, du Japon et de ses F.M.N. sur les échanges mondiaux de produits électroniques (HUMBERT 1984). Il n'en reste pas moins que le rapport entre les exportations et la production

électronique du Japon s'est élevé de 29 % en 1973 à 50 % en 1982, avec des records pour le même ratio dans les exportations 1982 de calculateurs de bureau (88 %), de magnétoscopes (84 %) et d'électronique grand public en général (72 %). Si l'on considère l'évolution du **partage du marché mondial** entre leurs F.M.N., de 1978 à 1982, la part de la C.E.E. est tombée de 43 à 35 %, celle du Japon s'est élevée de 18 à 21 % et celle des Etats-Unis de 18 à 22 %. Les F.M.N. européennes de matériel électronique et informatique, toujours selon l'étude de HUMBERT, ont perdu des parts de marché dans toutes les zones géographiques de destination de leurs produits entre ces deux dates. Les F.M.N. exportatrices japonaises ont augmenté leur part de marché dans la C.E.E., au Maghreb, au Moyen Orient, en Afrique et dans les pays industrialisés hors C.E.E. à l'exception des Etats-Unis ; elles ont perdu des parts du marché américain, ainsi que sur les marchés des pays de l'Est, de l'Extrême Orient et de l'Amérique Latine. Les F.M.N. américaines progressent sur les marchés de la C.E.E., du Japon, des pays industrialisés hors C.E.E., d'Amérique Latine et d'Extrême Orient alors que leur part du marché diminue dans les pays de l'Est, au Maghreb, au Moyen Orient et en Afrique.

Pour l'ensemble des F.M.N. de l'électronique, petites et grandes, la domination du marché mondial et la rentabilité permettent le financement d'un vaste effort de Recherche-Développement (R - D) générateur d'innovations à flux régulier. Ces dernières reproduisent l'avantage technologique des F.M.N. ce qui, en une sorte de **cercle vertueux de la reproduction du capital engagé dans l'électronique**, reconstitue leur position dominante sur le marché et leurs sources de profit. Certes, dans ce processus, des firmes sont, au passage, éliminées de la concurrence, mais le cercle vertueux vaut pour la fraction du capital mondial investie dans l'électronique prise dans son ensemble.

L'hypothèse précédente paraît clairement vérifiée, si l'on observe les dépenses de R - D des principaux pays producteurs de biens électroniques. La plus forte dépense de R - D dans l'électronique, en

volume, est réalisée aux Etats-Unis, bien qu'en 1979, elle ne compte que pour 12,8 % de la dépense intérieure totale américaine, au titre de la R - D (O.C.D.E. 1984). Vient ensuite le Japon, du moins en masse dépensée, bien qu'avec un pourcentage de 13,2 % seulement de la R - D électronique dans la R - D totale. Les pays distancés dans ce secteur effectuent un effort relatif supérieur en 1979 : par rapport au total des dépenses de R - D, l'électronique pèse 18,6 % en France, 19,5 % en Italie, 20,1 % au Royaume Uni, 20,7 % au Canada, 22,1 % en Belgique, 22,2 % en Suède, 28,9 % en Suisse et 34,9 % au Pays-Bas. Aux Etats-Unis, en 1978, les dépenses de R - D représentaient 6,0 % du chiffre d'affaires total du matériel informatique, 4,1 % de celui de l'équipement de bureau informatisé et 5,8 % de celui des semi-conducteurs, soit respectivement 3 025, 2 136 et 1 658 dollars de R - D par personne employée dans ces trois branches. Dans le cas du matériel informatique, les dépenses de R - D absorbaient 54,8 % des profits des F.M.N. américaines concernées ; les pourcentages correspondants sont de 57,7 % pour l'équipement de bureau et 102,3 % pour les semi-conducteurs.

L'ampleur des dépenses de R - D des principales F.M.N. de l'électronique mondiale **en 1979** était la suivante :

	R - D en % du C.A. (1981) x	En millions \$ (1981) x
Hewlett Packard	8,6 (9,7)	204 (347)
Sony	7,0	132
Fujitsu	6,1	123
NEC	6,0	173
IBM	5,9 (5,5)	1360 (1612)
Sperry	5,9 (6,2)	280 (336)
Hitachi	5,8	397
Honeywell	5,6 (6,9)	234 (369)
Xerox	5,4 (6,1)	376 (526)
Philips	5,0	740
Toshiba	4,8	278
Mitsubishi Electric	4,0	173
General Electric	2,9 (3,0)	640 (814)
Matsushita	2,9	201
ITT	2,5 2,9)	436 (503)
ATT	2,2	980 (1686)

x : Les chiffres entre parenthèses sont ceux de 1981.

Source : O.C.D.E.

Si, dans les échanges mondiaux, les F.M.N. japonaises occupent le sommet de la hiérarchie, les F.M.N. américaines, en raison de la taille même de leur marché domestique, poussée et de leur capacité d'innovation que l'on avait oubliée un peu vite, se maintiennent en tête pour l'effort de R - D comme pour la production des nouveaux produits électroniques. Par exemple, dans l'informatique, les dépenses de R - D des F.M.N. américaines en 1979, étaient en volume, 2,5 fois supérieures à celles des firmes japonaises et 3,2 fois supérieures à celles des firmes allemandes. Or, après 1979, il y a eu reprise dans l'effort de R - D américain, en particulier pour l'électronique ! Au demeurant, plusieurs F.M.N. japonaises, telles Hitachi et Fujitsu, sont connues pour leur «suivisme technologique» (RAMSES 1984) vis-à-vis d'IBM. Ayant choisi de construire des ordinateurs compatibles, ils ne peuvent affronter IBM que sur certains segments du marché et ils sont condamnés à anticiper les stratégies du leader mondial (d'où les récentes affaires d'espionnage industriel avec Hitachi et de poursuite d'IBM contre Fujitsu pour atteinte à la propriété de certains logiciels).

Tout ce qui précède paraît conforter l'idée qu'un **flux relativement**

continu d'innovations germe dans l'électronique depuis la seconde guerre mondiale, accompagné de vagues de nouveaux entrants dans l'industrie dont quelques-uns survivent en devenant des F.M.N. et dont d'autres disparaissent, on le verra, absorbés par les précédents. Ainsi en est-il des innovations de Bell (ATT) et de Texas Instruments pour les transistors, de Fairchild, Signetics et Texas Instruments pour les circuits intégrés, et plus récemment, de Intel pour les micro-processeurs, de Texas Instruments pour les mémoires à bulles, de Altair pour le micro-ordinateur, de Digital Equipment pour le mini-ordinateur, de Cray pour le méga-ordinateur, de Corning pour les fibres optiques, de British Telecom pour le videotex, de Cincinnati Milacron pour la commande numérique, de Unimation pour le robot programmable, de Computervision pour la conception assistée par ordinateur, de Philips pour le magnétoscope. de Sinclair pour le micro-ordinateur amateur et de Sharp pour l'ordinateur de poche. Hors ce dernier cas, peu de F.M.N. japonaises parmi les innovateurs ; elles préfèrent intervenir au stade de l'amélioration ultérieure des produits nouveaux, tels Fanuc pour les robots ou Hitachi pour les mémoires RAM. De la même façon, il y a peu de japonais parmi les nouveaux venus récents dans l'industrie et, ceci, malgré une chute considérable des coûts d'entrée depuis l'invention du microprocesseur en 1971. Car le processus d'essaimage[4] est beaucoup plus actif du côté de Silicon Valley, ou même sur une échelle réduite à la ZIRST Meylan près de Grenoble, qu'au Japon, puisque, pour essaimer, il faut d'abord être innovateur.

C'est donc sur la rive américaine du Pacifique qu'apparaissent les nouveaux venus récents dans la fabrication de VLSI (Very Large Scale Integration), permettant de produire des circuits intégrés à la demande, et dans l'élaboration de stations d'ingénierie assistées par ordinateurs spécialisés dans la réalisation de composants VLSI (Tableau 5). Au total, à côté de la **supériorité commerciale japonaise** dans l'électronique, le principal **potentiel innovateur demeure celui des F.M.N. américaines**, et, secondairement, européennes. Une telle situation est propice à une restructuration de l'électronique mondiale

que l'on comprendra mieux après un rapide examen des stratégies productives des F.M.N. dominantes.

Une firme détient une position exceptionnelle en termes stratégiques : IBM, entre 45 et 50 % de l'informatique mondiale ces dernières années. Cette **domination**, certes contestée, ne s'effrite guère, le chiffre d'affaires d'IBM étant encore près de dix fois plus important que celui de son plus gros concurrent. Ceci oblige tous les autres producteurs à définir leur stratégie en fonction d'IBM avec un premier choix décisif : produire du matériel compatible ou non (ce dernier cas est illustré par Burroughs, Univac, NCR, Control Data, Honeywell, ICI, ICI constructeurs européens et NEC). Les producteurs de compatibles sont soumis à l'impératif de produire moins cher qu'IBM, de connaître, avant leur lancement, les détails techniques des nouveaux produits IBM (voir supra Hitachi) et s'exposent ainsi aux contre-stratégies d'IBM, comme ce fut le cas de Memorex ou Amdahl, à savoir : maintien du secret sur certains détails techniques, gel du marché, choix de la date des innovations par la firme leader, baisse des prix. Le procès intenté contre ces pratiques d'IBM, en vertu de la législation anti-trust, a tourné court en 1982. En 1984, IBM cherche à étendre son emprise en faisant adopter par douze constructeurs européens les normes d'interconnexion OSI (Open System Interconnection). A l'inverse, pour les firmes qui la choisissent, la non-compatibilité avec le matériel IBM fixe objectivement une limite basse à leur possible part du marché mondial. D'autant plus que, depuis 1981, IBM cherche à contrer la concurrence en restructurant son propre espace technologique par une pénétration dans la mini-informatique et dans la robotique.

Afin d'échapper au géant, de nombreuses firmes jouent la **spécialisation** dans un segment du marché, voire sur un produit, pour lutter à armes égales, malgré des ressources technologiques et financières plus limitées. On peut penser à Digital Equipment ou Hewlett-Packard dans la mini-informatique, Inter ou Motorola dans les semi-conducteurs, Ericsson ou Mitel dans le matériel de télécommunications, Pioneer ou Bang & Olufsen dans la hi-fi. Mais, de

la sorte, on reste toujours à la merci d'une innovation qui permettrait de connecter son produit spécifique, au sein de systèmes plus complexes d'une part, et d'autre part, des stratégies de formation d'espaces de produits qu'adoptent IBM et les grandes F.M.N. de l'électronique. Ce risque est accru en raison de la tendance à l'homogénéisation mondiale des produits, à mesure qu'ils se standardisent, que leurs domaines d'application deviennent identiques d'un pays à l'autre et que les grandes F.M.N. poussent à l'adoption de leurs normes techniques et d'utilisation.

La stratégie **d'internationalisation de la production** n'est pas vraiment une alternative puisque la plupart des entreprises y sont engagées. Ce qui les différencie est le mode, et les motifs, d'internationalisation. Nombre de F.M.N. de l'électronique ont délocalisé leurs bases de production vers des régions à faible coût de main d'oeuvre, notamment en Asie du Sud Est ou dans des zones franches industrielles. Cependant, la miniaturisation et l'automatisation de la production atténuent aujourd'hui l'intérêt des zones de bas salaires, sans d'ailleurs le faire disparaître totalement. L'implantation de filiales étrangères sur les marchés clients, Europe et Japon pour les F.M.N. américaines, Europe et Etats-Unis pour les F.M.N. japonaises et européennes, ou à leur proximité (Irlande) vient relayer le premier mouvement d'internationalisation. On notera que deux segments de l'électronique sont peu internationalisés : le matériel de télécommunication où les groupes nationaux conservent le contrôle de leur marché d'origine souvent grâce à une régulation de l'Etat ; la robotique où, pour l'instant, la coopération technique l'emporte sur les entreprises conjointes et sur l'investissement direct majoritaire. Les spécialistes (SHIINO, 1982) considèrent que pour l'industrie des robots, il s'agit d'une étape transitoire vers une forte multinationalisation future. Un dernier mode d'internationalisation consiste à investir à l'étranger pour y acquérir des technologies nouvelles. Ce motif explique l'implantation de certaines filiales de F.M.N. européennes et japonaises aux Etats-Unis (Philips, Olivetti, Fujitsu) aussi bien que la création de filiales de firmes électroniques coréennes dans la Silicon Valley ou

leurs accords dans la robotique avec des entreprises japonaises.

La dernière stratégie des F.M.N. de l'électronique est la **diversification** des produits conduisant, aujourd'hui, à **l'extension de l'électronique à de nouvelles activités** économiques. Cette diversification est pratiquée, on l'a vu, par IBM, mais aussi par la plupart des F.M.N., ainsi Westinghouse, Digital Equipment, General Electric et Texas Instrument vers la robotique. Les nouveaux venus, aux diverses dates, pénètrent l'électronique grâce à une telle diversification. Celle-ci est aussi l'occasion pour les F.M.N. appartenant à des industries connexes d'entrer dans le secteur en croisant leur technologie propre avec celles de l'électronique : General Motors, Renault, Kawasaki, Xerox, ASEA, Fiat, Bendix illustrent ce processus. En sens inverse, l'électronique, par ses innovations et ses produits diversifiés s'étend dans l'espace des activités économiques : visio-conférence, machines à écrire électroniques et de traitement de textes, conception assistée par ordinateur, électrophotographie à laser, magnétographie, synthèse et reconnaissance vocales, image numérique, disque optique numérique enregistré et lu par laser, entre autres. Comme il a été remarqué ailleurs (ANDREFF, 1982), les F.M.N. de l'électronique investissent, de plus en plus, les services et la sphère des loisirs. La couverture télématique des grands événements sportifs, par exemple, apparaît comme une extension pleine d'avenir après la Transat en double et les Internationaux de Roland-Garros 1984.

Cette diversification des produits s'ajoutant à la «connectivité» des processus électroniques débouche, de plus en plus, sur une interconnexion des activités, voire une véritable **fusion technologique** dont la liaison ordinateur-télécommunication-satellite est le prototype. Cette combinaison des technologies électroniques est loin d'avoir épuisé ses potentialités, et d'aucuns veulent y voir les premiers signes d'une issue à la crise. Une telle issue serait, il faut y insister, de type capitaliste et multinationale, la fusion technologique étant réalisée par des F.M.N. On comprend qu'elle viendrait renforcer la concentration, déjà forte, de l'électronique mondiale. Mais à l'heure

où les pays développés et leur F.M.N. se concurrencent durement dans cette industrie considérée comme «ouvrant les portes du futur», l'intégration technologique ne peut manquer d'être doublée d'une intégration productive et financière exigeant une restructuration et une **centralisation internationale du capital dans l'électronique**. Des indices annonciateurs d'une telle évolution sont, d'ores et déjà, perceptibles, et divers auteurs (GEZE et BENNACEUR, 1980, GERARDIN, 1982) annoncent l'inévitable réduction du nombre des producteurs par absorption dans un prochain cycle de centralisation.

En effet, dès la décennie 1970, de nombreux **rachats d'entreprises** sont intervenus parmi les producteurs de semi-conducteurs (tableau 6). Ajoutons à cette liste des opérations plus récentes : prise de participation d'IBM à 12 % du capital d'Intel, et à 15 % de celui de Rolm en juin 1983, acquisition de 19 % du capital de Ztel par NCR, rachat d'Unimation par Westinghouse en décembre 1982, rachat de Calma, SDRC et MRP Software par General Electric et, début 1984, rachat de Computervision par IBM. L'actuel mouvement de centralisation paraît moindre chez les F.M.N. japonaises et européennes qui sont déjà presque toutes intégrées à d'importants groupes industriels et financiers. Les faillites d'anciens innovateurs, telle celle d'Osborne, participent évidemment à ce mouvement, tout comme les créations de filiales communes, notamment entre Thomson et Motorola, Matra et Harris ou Saint Gobain et National Semiconductor. Ce dernier aspect se trouve à la jonction de la centralisation internationale du capital et d'une récente poussée vers **la cartellisation des F.M.N. de l'électronique**. Il en est ainsi à l'issue d'associations entre F.M.N. américaines : accords d'IBM avec Memorex et Microsoft, de NCR avec Intel. La cartellisation est nettement internationale dans le cas d'accords entre producteurs européens et américains (ATT-Philips, General Electric-Volkswagen, Matra-Datapoint, General Instrument-Thomson, IBM-Datavision, etc...), et entre producteurs européens et japonais dont 21 cas sont recensés depuis 1978 dans DELAPIERRE-ZIMMERMANN (1984) concernant des firmes françaises, anglaises, allemandes et italiennes. On notera,

au demeurant, l'échec des tentatives d'alliance visant à constituer une industrie électronique européenne. Le fin du fin, aujourd'hui, est l'association, comme dans d'autres secteurs (automobile par exemple), des F.M.N. américaines et japonaises : Fujitsu-Amdahl, Hitachi-National Advanced Systems, IBM avec Matsushita, Minolta et Sanyo Seiki, Burroughs-Canon, General Electric-Hitachi, et 12 accords entre producteurs de robots des deux pays.

Une telle centralisation internationale du capital n'est pas spécifique à l'électronique ; elle met en jeu le capital des F.M.N. des divers secteurs de l'économie mondiale (ANDREFF, 1984). Mais, peut-être plus que toute autre, la restructuration de l'électronique participe à la remise en ordre du capitalisme mondial pendant la crise, ou au moins, à un maintien de l'ordre du capital, par et pour le capital des F.M.N. S'il en est bien ainsi, un nouvel ordre électronique mondial s'éloigne encore plus rapidement que l'espoir d'un nouvel ordre économique mondial plus favorable aux P.E.D.

III. – Les pays de l'Est : l'électronique en plan

Pour savoir si les pays de l'Est peuvent offrir une alternative à la dépendance vis-à-vis des F.M.N. de l'électronique, pour les P.E.D. qui souhaiteraient une telle orientation, il convient de préciser la position de ces pays dans l'industrie électronique mondiale. Cette position, il faut le dire d'emblée, est marginale. Dans la suite, nous ne prendrons en compte que les économies planifiées du centre (E.P.C.) membres du C.A.E.M. ayant atteint un niveau de développement économique assez avancé : l'U.R.S.S. et les six pays européens du Comecon.

Notons, tout d'abord, que ces pays paraissent, a priori, prédisposés à une expansion rapide de l'électronique. L'U.R.S.S. compte de nombreux mathématiciens de haut niveau, y compris l'un des deux inventeurs de la programmation linéaire (KANTOROVITCH), des physiciens, des logiciens, des prix Nobel dans ces disciplines. A un moindre degré, il en va de même de la Hongrie, de la Pologne, etc...

On pourrait même penser que le fait d'être centralement planifiées, aurait poussé ces économies vers l'électronique puisque le CEMI de Novossibirsk a mis au point, au niveau algorithmique, au automate intégré, susceptible de contrôler le fonctionnement d'ensemble de l'économie soviétique, et ce, dès le milieu des années 60 (ANDREFF, 1976 b). Pourtant, si les premiers ordinateurs remontent aux années 50, ce n'est pas que dans la décennie 1960 que ce type d'industrie a commencé à se développer vraiment (SIMON 1982), soit un retard, pris dès le départ, sur les pays capitalistes et leurs F.M.N.

C'est d'ailleurs, en termes de **retard technologique**, par rapport à s'est encore creusé en 1978 quand l'URSS approche la barre des encore qu'une telle approche conduite à ne pas aborder le problème au fond. Ainsi, l'U.R.S.S. disposait d'un stock de 120 ordinateurs en 1960 contre 5.000 aux Etats-Unis ; en 1965, elle en avait près de 2.000, ce qui situait l'Union soviétique au niveau de la France ou du Royaume-Uni, mais en retard sur la R.F.A. En 1970 : 6.000 ordinateurs en U.R.S.S. et 70.000 aux Etats-Unis ; il est clair que l'écart s'est encore creusé en 1978 quand l'U.R.S.S. approche la barre des 20.000 ordinateurs. Plus généralement, comparé aux matériels de même type à l'Ouest, le retard technologique du C.A.E.M. se situe entre 2 et 10 ans, selon les produits électroniques, avec un retard critique dans les composants (GEZE 1979). En 1973, le retard du meilleur ordinateur soviétique – jugé aux performances de calcul et de mémoire – sur le meilleur ordinateur américain, était évalué à 10 ans (ZALESKI, WIENERT, 1980). La production d'instruments de contrôle électronique a démarré en 1951 en U.R.S.S., en 1949 au Royaume Uni ; le premier instrument de contrôle entièrement transistorisé est postérieur à 1974 en U.R.S.S., alors qu'il date de 1959 au Royaume-Uni. La production de MOCN a atteint 50 unités par an en U.R.S.S. en 1965, au Japon en 1966, en R.F.A. en 1964, au Royaume-Uni en 1963, aux Etats-Unis en 1958. Côté hongrois, on admet couramment (MAJOR 1980) que le retard moyen de la Hongrie, spécialiste du C.A.E.M. dans cette branche, est d'environ 7 ans dans le matériel de télécommunication. Ce n'est pas faute pourtant, d'avoir consenti des efforts de recherche, en matière

électronique. En 1960, le personnel scientifique et technique affecté en U.R.S.S. à la R-D dans l'équipement électrique, électronique, de radio et télécommunications représentait moins de 20 % du personnel de R-D total ; en 1970 plus de 30 % (ANDERFF, 1978). Cette orientation vers l'électronique s'est accentuée et internationalisée dans toute le C.A.E.M. au nom de la D.I.S.T. (Division Internationale Socialiste du Travail), la Pologne se spécialisant dans la production des biens de consommation électroniques, la Hongrie dans les matériels de communication et de commutation, la Roumanie dans les automatismes et l'instrumentation, la R.D.A. ayant les mêmes spécialisations que la Roumanie, plus l'informatique et la robotique, la Tchécoslovaquie dans l'information, la Bulgarie dans l'électronique industrielle, les robots et l'informatique. Seule, l'URSS couvre la totalité des matériels électroniques. Lors de sa réunion de mars 1983 à La Havane, le comité de coopération scientifique et technique du C.A.E.M. a encore insisté sur la nécessaire introduction accélérée de la micro électronique dans les économies des pays membres. Tout ceci est peut-être moins la preuve d'un retard technologique que d'un problème plus profond tenant au régime d'accumulation (extensive) vérité d'une longue phase **d'industrialisation lourde** et stéréotypée où l'électronique n'avait pas sa place. Donc, plutôt que de s'interroger sur le niveau du développement électronique dans le C.A.E.M. il est plus urgent de questionner la nature des obstacles qualitatifs à la production et à l'utilisation de tels produits en E.P.C. Sans pouvoir approfondir, ici, (voir entre autres ANDREFF, 1978 et URGENSE, 1982), il suffit de signaler que ces obstacles sont enracinés dans la rigidité des structures productives, provoquée par le schéma d'accumulation adopté et renforcé par le caractère centralisé de la planification.

La production électronique, au sens large du C.A.E.M. soulève des problèmes d'organisation, de quantité et de qualité. En E.P.C. plusieurs ministères industriels ont tutelles sur les secteurs de l'électronique. En U.R.S.S., quatre ministères ont un rôle prépondérant en cette matière, auxquels, il faut ajouter l'Académie des Sciences et des Instituts, en ce qui concerne la recherche. Le ministère de l'industrie électronique a la

charge de produire les composants et d'approvisionner en inputs les trois autres ministères cités. Le ministère de la radio a tutelle sur la fabrication des gros ordinateurs et de leurs unités centrales, ordinateurs de type Riad ou ES s'intégrant au programme coordonné du C.A.E.M., ainsi que sur les biens de consommation (T.V., magnétophones, etc...) et la production d'écrans de visualisation. Mais c'est le Minpribor (Ministère des instruments de mesure, des moyens d'automatisation et des systèmes de gestion) qui agit comme «leader» et catalyseur de la production électronique : il fabrique les mini-ordinateurs, les systèmes automatisés de gestion, les appareils de contrôle électronique, les robots, les ordinateurs ASVT de troisième génération. C'est une sorte d'IEM local, par rapport aux autres ministères concernés, dont le quatrième, le ministère des télécommunications. Une telle organisation, en ministères assez cloisonnés dans les E.P.C., est à l'origine de diverses difficultés connues dont la conséquence ultime, est l'incapacité du système à produire un **flux continu** d'innovations, même mineures, condition requise par l'électronique. Recensons brièvement ces difficultés : cloisonnement entre la recherche et les innovations des différents ministères, ralentissant les «retombées» technologiques ; coupure entre la recherche confiée aux instituts ministériels et la production dont sont chargées les entreprises ; d'où, il résulte qu'un faible nombre de scientifiques, travaillent directement dans les unités de production, ainsi que la faiblesse du Développement par rapport à la recherche fondamentale et le paradoxe consistant, en ce que les organismes de recherche sont parfois contraints de commencer, eux-mêmes, la fabrication en série. Ce paradoxe s'explique aussi par la réticence des entreprises, sous tutelle ministérielle, à innover, à cause de la fixation centrale des prix (peu rémunérateurs) des produits nouveaux et de l'évaluation par le centre planificateur des performances attendues des entreprises. Or, dans une E.P.C., toute innovation fait courir à l'entreprise le risque de ne pas réaliser son plan en raison des difficultés d'approvisionnement encore plus probables pour les nouveaux «inputs» requis que pour les «inputs» habituels. Dans ces

conditions, l'innovation doit être, imposée d'en haut aux entreprises, par des directives administratives et impératives ce qui est peu favorable à l'émergence d'une spontanéité innovatrice et à l'entrecroisement des innovations pouvant déboucher sur un processus de fusion technologique tel celui observé dans l'électronique occidentale. Même en Hongrie (MAJOR), on estime que les entreprises hongroises de l'électronique ne coopèrent pas assez entre elles. A fortiori, la coopération est-elle insuffisante entre les firmes de différents pays du C.A.S.M. De plus, en E.P.C., les utilisateurs de produits électroniques ne peuvent faire pression sur les producteurs pour qu'ils innovent, la planification centrale ne pouvant prendre en considération les demandes individuelles ou macroéconomiques en l'absence de marché. Il n'est donc pas surprenant qu'une durée appréciable sépare une invention et le début de son application à la production : 4 ans en moyenne dans l'industrie soviétique et, si l'on peut dire, seulement 3,79 ans dans l'informatique, 3,66 ans pour le matériel radio-électronique et 3,55 ans pour les instruments de mesure (MARTENS, YOUNG 1979).

Dès lors, on comprend que des **insuffisances quantitatives** soient signalées dans l'électronique du C.A.E.M., dont nous ne mentionnerons que les plus évidentes. La production annuelle d'ordinateurs en URSS était estimée à 2 000 unités en 1977 (SCHROEDER 1979), et probablement, plus de 1.000 «mini» (GOODMAN 1979). Bien que le chiffre exact du parc soit tenu secret en U.R.S.S. on doit avoisiner les 30 000 unités aujourd'hui. Pour les autres pays participant au programme Riad (à l'exclusion de la Roumanie), l'importance du parc était : 1.685 en Tchécoslovaquie (1978), plus de 3.000 en R.D.A. (1979) 521 en Hongrie (1977), environ 1.500 en Pologne (1979), 250 en Bulgarie (1977). Même si le parc avait doublé au cours des dernières années, on est loin des taux d'équipement des pays d'origine des F.M.N. de l'informatique. La production de circuits intégrés n'a débuté en URSS, qu'en 1969. Etendue aux autres pays du C.A.E.M., elle ne couvre pas la totalité des besoins, vu que la majorité des circuits intégrés utilisés pour les ordinateurs du programme Riad sont importés du Japon et de R.F.A.

(et des Etats-Unis avant l'embargo). Quant aux micro-processeurs, la production n'en est vraiment développée qu'en URSS et, surtout, en RDA, depuis 1978 (GICOUIAU, 1979). Plus généralement, il y a pénurie relative de composants électroniques dans le C.A.E.M., particulièrement de semi-conducteurs (SIEMASZKO, 1982). C'est pourquoi, bien que le bilan quantitatif soit favorable pour les M.O.C.N., l'U.R.S.S. en produisant 6.300 en 1977 contre 4.200 aux Etats-Unis, il s'agit de machines moins sophistiquées, pour la plupart, à deux axes et à parcours rectiligne (GRANT 1979). A cette date, 300 usines soviétiques, sous l'égide du Minpribor, produisaient ces M.O.C.N. pour 7 milliards de roubles et en employant 700.000 personnes. D'autres part, selon les sources officielles, l'U.R.S.S. disposait en 1981, d'un parc de 7.000 robots installés, dont 2.000 contrôlés par des dispositifs électroniques[5]. L'augmentation du nombre des robots programmables est l'un des principaux objectifs du plan (1981-85) afin d'atteindre les 200.000 unités, prévues en 1990, pour l'ensemble du C.A.E.M. (DJORDJEVIC 1983). Toutefois, il est reconnu officiellement que l'industrie civile soviétique ne dispose pas de «puces» adaptées pour fabriquer un robot intelligent. Dans le C.A.E.M., la Bulgarie doit devenir l'un des principaux producteurs de robots, avec 3.000 unités prévues en 1985. Le même objectif annuel est fixé en Tchécoslovaquie, alors qu'en 1980 la production a été de 200 robots. Et de 17 robots en Pologne en 1979. La R.D.A. paraît la plus avancée : production 1980 de 220 unités, parc installé de 7.000 robots (chiffre officiel), objectif pour 1984 : production de 9.000 «Robotron» et parc de 40.000 unités. En 1982, la Hongrie aurait produit 500 robots, dont la plupart destinés à l'U.R.S.S.

A côté de telles réalisations, les pays de l'Est manquent de pièces de rechange pour leurs équipements électroniques et souffrent de retard dans leur livraison, problèmes typiques des E.P.C. Les progrès de l'électronique sont aussi freinés par des insuffisances dans les industries connexes, moins prioritaires dans le plan : cartes perforées, bandes magnétiques, air conditionné, lignes téléphoniques surchargées, etc... On arrive ainsi à des **problèmes qualitatifs** qu'on

ne peut évoquer que très rapidement : capacité des ordinateurs (tableau 7) atteignant difficilement le million d'opérations par seconde, difficile lancement du matériel de haut de gamme, insuffisante production de périphériques, car bon marché et complexes à fabriquer (donc intéressant peu les producteurs jugés sur leurs réalisations en volume ou en valeur produite) faible développement du «time sharing» (CAVE 1982), progrès dans le software, mais donnant peu satisfaction aux utilisateurs de l'aveu officiel, lente intégration des microprocesseurs dans la production de robots. Il est d'ailleurs à noter qu'en prenant pour modèles (en copiant disent certains) de la série Riad-ES les IBM 360 et 370, et en basant les mini ordinateurs ASVT sur les systèmes Hewlett-Packard et Digital Equipment, les pays de l'Est se sont mis, sinon dans une situation de totale dépendance technologique vis-à-vis des F.M.N., du moins, dans une position aussi délicate que les producteurs de compatibles à l'égard d'IBM.

Quant aux **utilisations de l'électronique** dans les pays de l'Est, on n'en a qu'une connaissance partielle. Ses usages militaires sont secrets et aussi, jusqu'à un certain point, ses applications dans les télécommunications et l'industrie spatiale. Une autre utilisation consiste en livraisons entre pays du C.A.E.M., dans le cadre de la DIST, en particulier des flux entre l'U.R.S.S. et ses partenaires (tableau 8). Dans des économies soumises depuis longtemps à un régime d'accumulation extensive, et donc en proie à une pénurie de main d'oeuvre, beaucoup d'espairs sont placés dans l'électronique afin d'automatiser les tâches industrielles, augmenter la productivité du travail et atteindre un régime d'accumulation intensive. C'est en R.D.A. que l'automatisation de la production est la plus avancée du C.A.E.M. (tableau 9). En Tchécoslovaquie, d'ici 1985, 3.000 robots et manipulateurs doivent remplacer 6.000 travailleurs, et 25.000 personnes, d'ici 1990, avec une amélioration de 30 % de la productivité du travail. Et **La Pravda** du 9 août 1980 attendait des robots industriels qu'ils contribuent à résoudre les problèmes de main-d'oeuvre des années 80. En URSS, l'ordinateur commence à être utilisé pour contrôler la sécurité du travail, au moins dans une usine d'équipement

de Leningrad depuis 1978. Et dans l'usine Ikarus de Szekesfehervar, un «processographe» contrôle les rythmes et les gestes de travail à l'aide de caméras reliées à un ordinateur (URGENSE 1982). Le dernier usage de l'électronique, combien crucial dans une E.P.C., c'est de contribuer à la planification et à la gestion planifiée des entreprises. En U.R.S.S., depuis un décret de 1966, l'informatisation du plan est à l'ordre du jour, bien que ce programme ait été retardé par des questions de répartition des pouvoirs entre les ministères et le Gosplan (ANDREFF, 1976 b), par des retards dans la construction de 20 centres informatiques de grande taille, et des problèmes de connexion des ordinateurs du Gosplan et ceux de l'Institut Central de la Statistique. En 1975, 1.600 des 2.500 stations régionales de comptabilité et statistique avaient été équipées d'ordinateurs (CAVE 1980). A la même date, 838 entreprises étaient informatisées et reliées par ordinateur aux instances de planification, tant pour le contrôle de l'exécution de leur plan que pour participer à l'élaboration du plan quinquennal. Plus de 300 nouvelles firmes ont été équipées pendant le Xème plan (1976-80). Le tableau 10 récapitule l'implantation des systèmes de gestion automatisés jusqu'en 1979.

Il est donc logique que les pays de l'Est soient **importateurs nets** de produits électroniques qui ne peuvent provenir que des pays capitalistes développés. Pour l'informatique, le principal client de l'Ouest, au cours des années 70, était l'U.R.S.S., suivie de la Tchécoslovaquie et de la Pologne (tableau 11), le plus gros poste d'importation étant les gros ordinateurs, puis les mini-ordinateurs. Pour les biens électroniques autres qu'informatiques, l'étude de GEZE (1979) montre que l'importateur, presque exclusif, dans le C.A.E.M. est l'URSS. La Hongrie et la RDA, apparemment, n'important pas de l'Ouest. L'étude de TASKY (1981) fait voir que sur 639 millions de dollars d'importations d'équipement informatique par les pays du C.A.E.M. entre 1972 et 1978, 262 millions provenaient des Etats-Unis, 157 de R.F.A., 124 du Royaume-Uni, 28 de Belgique et 19 de France. Pour les gros ordinateurs, le principal fournisseur du C.A.E.M. était la R.F.A., devant les Etats-Unis le Royaume-Uni et la France. Pour les

mini ordinateurs, les Etats-Unis précédaient le Royaume-Uni, la R.F.A. et le Danemark, le même ordre valant pour les périphériques, à l'exception du Danemark, remplacé, ici, par la Belgique. Le Royaume-Uni est, par ailleurs, spécialisé dans la fourniture de pièces détachées électroniques au C.A.E.M. Pour ce qui est des robots, ces dernières années, les principaux fournisseurs de l'U.R.S.S. sont devenus Kawasaki et Nokia (Finlande), produisant, tous deux, sous licence Unimation. On notera encore, qu'entre 1970 et 1977, l'U.R.S.S. a importé pour 1.642 millions de dollars de machines-outils provenant de l'Ouest (GRANT 1979) dont plus de 19 % étaient des MOCN. Ces vagues d'importation n'ont pas toujours été coordonnées au mieux par les différents ministères compétents en U.R.S.S., des matériels ICL, incompatibles avec de nombreux autres systèmes, côtoyant du CII-Honeywell et du Olivetti et ralentissant les connexions nécessaires à l'informatisation du plan.

Outre les importations, et en relation avec elles, les pays de l'Est ont développé la **coopération industrielle** avec les F.M.N. de l'électronique. Selon la Commission Economique pour l'Europe de l'O.N.U., la part de l'industrie électronique dans le nombre total des accords de coopération industrielle Est-Ouest en 1978, était de 13,0 % pour la Pologne, 11,8 % pour la Hongrie, 10,7 % pour la Roumanie 9,3 % pour l'U.R.S.S., 9,1 % pour la Bulgarie, 0 % pour la R.D.A. et la Tchécoslovaquie. L'observation de 89 contrats, entre 1970 et 1978 (GEZE), fait également apparaître une concentration des accords sur la Pologne, la Hongrie, l'URSS et la Roumanie (tableau 12), avec pour principaux partenaires occidentaux, dans l'ordre, des F.M.N. françaises, américaines, anglaises, japonaises, allemandes et suédoises. Les F.M.N. présentes en Pologne sont notamment^[6] : Thomson CSF, Logabax, LMT (ITT), IBM, Control Data, Westinghouse, Transamerica Computer, . ASEA, Siemens, Grundig, Telefunken, ICL, Ouest Automation, Honeywell. En Hongrie, on trouve : CII-HB, Thomson, Siemens, LM Ericsson, Saab, Corning, Fairchild, Dataproducts ; en Roumanie : Thomson, ITT, Control Data, Dataproducts ; en Tchécoslovaquie : ICL, IBM, Sperry Univac, Redifon

Computers ; en Bulgarie : Fujitsu ; en R.D.A. ASEA, Olivetti ; en U.R.S.S. : Control Data, Kuka Man, Unimation, entre autres.

Coopération et importations essentielles pour les pays de l'Est, ces échanges ne représentent pour les F.M.N. de l'électronique, qu'un marché limité, et de plus instable, au gré des fluctuations de la politique et de la diplomatie internationales (ANDREFF 1984 b). Au 1er Janvier 1981, 1,2 % du parc total d'ordinateurs universels IBM, installés dans le monde, l'était dans les pays de l'Est. Les pourcentages correspondants étaient : 3,3 % des CII-HB en Europe de l'Est, 0,7 % des Burroughs, 1,2 % des Honeywell, 1,9 % des Univac, 4,3 % des ICL, 1,3 % des NCR et 0,1 % des Fujitsu. A cet égard, il faut souligner que les F.M.N. des cinq pays leaders de l'électronique mondiale, fournissent plus de 80 % des cas de coopération avec le C.A.E.M. Malgré l'embargo américain, les F.M.N. continuent de préférer des formules de coopération industrielle à la simple vente de produits électroniques, car elles sont convaincues que ces formules induisent une dépendance future et durable des partenaires du C.A.E.M. vis-à-vis de leurs matériels. A terme, il y a là, un potentiel de ventes futures et un moyen de prévenir et contrer par avance une éventuelle concurrence des pays de l'Est sur les marchés européens et surtout en P.E.D. Si IBM s'est quelque peu désintéressé de cette stratégie, c'est parce que la gamme Riad est compatible avec ses propres systèmes, ce qui lui ouvre d'emblée un marché potentiel, important, pour ses périphériques, son software et ses nouveaux produits.

IV. – L'électronique : un réseau développant

Faut-il développer l'électronique dans les P.E.D. et l'électronique peut-elle contribuer à leur développement ? La réponse n'est pas évidente puisque, dans ce processus, il est impossible d'échapper aux F.M.N., ni de trouver une alternative (négociations, diversifications de la dépendance) du côté des pays de l'Est, eux-mêmes, non totalement indépendants des F.M.N. de l'électronique. Pour aller plus loin, il faut approfondir l'analyse économique de l'électronique, comme y invite le

texte introductif de (HENNI 1984).

Il nous était apparu justifié de ranger l'électronique parmi les activités du secteur C (ANDREFF 1976) en raison de la double destination de ses produits, de ses conditions de production (fort contenu technologique, rapidité de la rotation du capital) et de sa capacité à s'adapter aux restructurations de la demande sociale. Que les composants électroniques, hier biens intermédiaires, apparaissent, aujourd'hui, à la fois, comme biens de production et biens de consommation, et qu'il est, par conséquent, difficile d'établir une distinction des produits électroniques, selon leur utilisation finale dans les différentes sections productives est souligné par les spécialistes (GAULE 1981). Certains vont jusqu'à parler de biens à triple destination (HYZARD 1984), ajoutant la destination militaire de ces biens. Mais il convient, alors, de remarquer que, outre les systèmes de défense, les produits électroniques pénètrent les services, la production de loisirs et même l'agriculture. C'est donc bien l'idée de multiple destination (LARBI 1984) qui se trouve validée aujourd'hui.

Biens à multiple destination, les produits électroniques exigent, souvent, une deuxième production (le programme télévisé, par rapport au téléviseur), ce qui autorise à les qualifier de biens à double production (HENNI). Cependant, le téléviseur et le programme appellent le magnétoscope, la cassette, voire l'ordinateur personnel et la banque de données, soit une troisième, quatrième, etc... production. L'électronique, c'est donc la création de **biens à multiple destination et à multiple production**. Ce qui n'est qu'une autre façon de dire que l'électronique se généralise à l'ensemble du système productif et, ainsi, change les normes de consommation, transforme le travail jusque là dit improductif, modifie les conditions de production dans le sens de gains de productivité accrus, et abolit les découpages traditionnels entre industrie et services, ou entre activités secondaires et tertiaires.

Si de telles mutations sont en cours, c'est grâce aux propriétés de souplesse que l'électronique confère aux outils de production, voire à

tout le système productif, et à la flexibilité des formes récentes d'automatisation, expliquant, à la fois, l'extension de l'électronique à des domaines d'application de plus en plus divers et à toutes les branches et tous les secteurs de l'économie. Ce caractère, peu, rigide, des technologies électroniques, répond parfaitement aux exigences de la valorisation du capital (KUNDIG 1984), puisqu'elle permettent, pratiquement, une production sur mesure, sans perdre en économies d'échelle donc une adaptation à une demande mouvante sans alourdissement considérable du capital engagé [71], d'où, une rotation rapide du capital en valeur garantissant les forts taux de profit constatés dans cette production. Rien d'étonnant à ce que l'électronique et ses applications soient placées, en temps de crise, au coeur des déterminants de la compétitivité internationale des économies nationales.

Une conclusion claire se dégage de ce qui précède : **l'électronique, à coup sûr, n'est pas une filière**. Soutenir qu'elle l'est, serait une régression analytique. Elle n'est plus une cascade verticale d'activités (d'où l'idée de remontée de filière est aussi inappropriée), mais une suite de pôle de diffusion et de diffraction de produits et de techniques qui se répandent, avec fluidité, vers toutes les branches de l'économie. Si l'on observe les TEI des pays développés, l'électronique est client et fournisseur de presque toutes les autres branches. Même en URSS où l'électronique est moins avancée, le TEI de 1974 (TREML 1979) fait voir, en colonne, que la branche électronique ne comporte que 7 cases vides et 7 à valeurs significatives sur 56, et en ligne, 7 cases vides en 3 peu significatives. L'électronique, même peu développée, et une «branche noirissante de la matrice», ayant en URSS 46 clients et 42 fournisseurs (sur 56). Plus qu'une branche, l'électronique est le pôle d'un réseau d'échanges inter-industriels et de fusion technologique, facteurs d'intégration et de cohérence. C'est un **réseau développant** beaucoup plus puissant que la réalité, enfermée dans la notion d'industrie industrialisante. (TOUBACHE 1984) a raison de dire que le débat sur la priorité à la section 1 s'en trouve renouvelé (même en URSS !).

Pour autant, prenons garde de ne pas tomber sous le charme du discours tiers-mondiste sur les bienfaits de l'électronique. L'électronique n'est, certainement pas, une panacée pour le développement de tous les P.E.D. Si le Brésil et la Corée produisent, avec une autonomie très partielle, et exportent de l'acier et des ordinateurs, ce schéma n'est pas largement transposable. L'autonomie est moindre, voire nulle, chez les autres producteurs d'électronique de l'Asie du Sud-Est. Le réseau développant électronique est une idée, sans objet en Afrique sud-saharienne. Dans le capitalisme mondial d'aujourd'hui l'implantation d'un tel réseau en P.E.D. n'est pas sans danger ; comme le rappelle justement (CORIAT 1984), l'électronisation de la production économise du capital fixe et circulant, mais intensifie le travail vivant restant sous la domination du capital. Avis aux P.E.D., désireux d'indépendance.

Annexes

TABLEAU 1 : Évolution des marchés sur les différents segments de l'électronique – 1981-1983 (millions de dollars)

	1981	1982	1983	Taux de croissance
<i>Semi-conducteurs</i>				
USA	6.731,5	7.524,9	9.177,9	
Europe	2.291,8	2.435,9	2.757,6	
Japon	3.534,2	3.832,4	4.572,4	
Total	12.557,5	13.793,2	16.507,9	+ 15,7 %
<i>Informatique</i>				
USA	44.312,2	52.145,1	61.711,7	
Europe	16.093,1	18.024,7	20.646,1	
Japon	10.078,4	12.130,2	14.006,5	
Total	70.483,7	82.300,0	96.364,3	+ 18,4 %
<i>Télécommunications</i>				
USA	6.387,4	7.082,1	8.290,3	
Europe	9.371,5	10.084,2	11.100,3	
Japon	2.534,2	2.513,2	2.971,4	
Total	18.293,1	19.679,5	22.362,0	+ 11,1 %
<i>Electronique professionnelle et industrielle</i>				
USA	9.419,1	10.893,6	12.790,4	
Europe	4.819,0	5.237,0	5.635,0	
Japon	5.236,4	5.733,4	6.526,2	
Total	19.474,5	21.864,0	24.951,6	+ 14,1 %
<i>Electronique grand public</i>				
USA	20.027,0	21.375,0	22.731,3	
Europe	13.852,3	15.887,1	15.201,1	
Japon	11.155,0	10.926,4	11.033,7	
Total	45.034,3	48.188,5	48.766,1	+ 4,4 %

Source : M. DELAPIERRE, J. B. ZIMMERMANN (1984), p. 12.

TABLEAU 2 : Répartition du parc d'ordinateurs universels dans les pays en développement

Région	Popula- tion % monde	PNB % monde	Parc d'ordinateurs universels		
			en nombre	% monde dévelop- pement	% monde
Afrique	11,07	3,32	505	5,37	0,33
Amérique centrale et du Sud	8,37	6,45	5.453	58	3,3
Asie et Océanie	53,46	8,48	2.675	28,5	1,6
Moyen-Orient	0,91	2,08	765	8,14	0,46

Source : J. CONQUY BEER-GABEL (1984) p. 18.

TABLEAU 3 : Valeur du parc installé des ordinateurs universels au 1er Janvier 1981, par pays, en millions de dollars

<i>Amérique centrale et Amérique du Sud</i>		<i>Afrique</i>	
Brésil	1.569	Zambie	51
Mexique	526	Nigeria	50
Vénézuela	289	Algérie	50
Argentine	194	Kenya	27
Colombie	121	Tunisie	24
Chili	117	Libye	15
Pérou	61	Autres pays	58
Paraguay	15		
Autres pays d'Amérique latine	33	Total régional	275
Puerto Rico	114		
Jamaïque	18		
Autres pays des Antilles	51		
Total régional	3.108		
<i>Moyen-Orient</i>		<i>Asie du Sud-Est et Océanie</i>	
Israël	173	Philippines	185
Iran	100	Inde	182
Egypte	78	Hong-Kong	175
Turquie	65	Singapour	142
Liban	42	Taiwan	116
Arabie Saoudite	42	Thaïlande	98
Irak	30	Malaisie	92
Syrie	16	Corée	92
Koweït	16	Pakistan	86
Autres pays	34	Indonésie	82
		Chine (RPC)	66
		Autres pays	65
Total régional	596	Total régional	1.381

Source : J. CONQUY BEER-LABEL (1984), p. 19.

TABLEAU 4 : Répartition des ordinateurs universels installés dans les pays en développement selon leur origine

Région ou pays	Etats-Unis		Autres pays	Total
	Total	dont IBM		
Afrique (non comprise la République Sud-Africaine*)	356	281	149	505
Amérique centrale et du Sud (non compris les Antilles, le Brésil, le Mexique)	1.352	925	9	1.361
Antilles	368	275	68	436
Brésil	2.402	1.698	80	2.482
Mexique	1.164	779	10	1.174
Asie et Océanie	2.149	1.516	526	2.675
Moyen-Orient (y compris Israël)	719	477	46	765
Total	8.510 (90,50 %)	5.951 (63,30 %)	388 (9,50 %)	9.398 (100 %)

* 76 % de la valeur du parc des ordinateurs universels en Afrique sont installés en République Sud-Africaine.

TABLEAU 5 : Les nouveaux venus : l'électronique – VLSI

aux Etats-Unis

Sociétés	Segments de marché
Apollo Computer Avera CAE Inc. California Devices Cadlec	Stations de CAO pour composants VLSI Systèmes de CAO pour composants VLSI Stations de CAO pour composants VLSI Production de circuits VLSI semi-standards Stations de CAO pour composants VLSI
Codenoll Technology Cypress Semi-conductors Daisy Systems Gloabit Logic Giga-tronics	Composants VHSIC en arseniure de gallium Composants VLSI Systèmes de CAO pour composants VLSI Circuits intégrés en arseniure de gallium Instruments basés sur des VLSI en arseniure de gallium
Linear Technology LSI Logic LTX Mentor Graphics Methens	Instruments de test pour composants VLSI Production de composants VLSI à la demande Instruments de test Stations de CAO pour VLSI Systèmes de CAO pour VLSI
Seeq Technology Silvar-Lisco Silicon computers Valid Logic Oia Systems	Mémoire Eeprom non volatile Stations de CAO pour VLSI Systèmes de CAO pour VLSI — —
VLSI Technology Xlcor Zymos	Circuits VLSI à la demande Mémoire Eeprom non volatile Composants VLSI

Source : J. L. PERRAULT (1983), p. 37.

TABLEAU 8 : Exportations et importations soviétiques d'ordinateurs

Exportations soviétiques d'ordinateurs dans 5 pays du CAEM (millions de roubles)			
	1970	1975	1976
Bulgarie	4	15	11
Hongrie	1	14	5
Tchécoslovaquie	2	32	28
RDA	12	13	21
Pologne	5	12	13
TOTAL	24	86	78

En 1976, ces ventes constituent 98 % des exportations d'ordinateurs soviétiques.

Importations par l'URSS en 1976 d'ordinateurs provenant de :	
RDA	33 millions de roubles
Bulgarie	18 millions de roubles
Etats-Unis	16 millions de roubles
France	8 millions de roubles
Grande-Bretagne	3 millions de roubles

Source : Ekonomika i organizacija promyslennogo proizvodstva. 2. 1919. p. 37.

TABLEAU 9 : Part des équipements automatisés dans le fonds productif industriel *

Industries	1970	1978
Energie et combustibles	36,0	49,9
Chimie	37,3	49,2
Métallurgie	32,8**	43,1
Matériaux de construction	29,0	28,8
Eau	23,2	34,0
Machines et équipements de transport	25,0	38,0
Electrotechnique, électronique, appareils	33,3	51,0
Industrie légère (sans textile)	39,7	51,6
Textile	34,2	50,8
Alimentaire	20,6	25,4
TOTAL	33,1	45,7

* Proportion des machines semi-automatiques ou totalement automatiques, ainsi que des équipements thermiques et chimiques avec des mécanismes de commande, des programmes de commande flexibles et automatiques.

TABLEAU 13 : Classement des 50 premiers constructeurs mondiaux d'ordinateurs (1982)

Rang 1982	Rang 1981	Société	Chiffre d'affaires informatique en 1982 en millions de dollars*	% sur 1981	Chiffre d'affaires total 1982 en millions de dollars*	Nationalité
1	1	IBM	31.500	+ 19,5	34.364	USA
2	2	Digital Equipment	4.018	+ 12	4.018	USA
3	5	Burroughs	3.848	+ 24	4.186	USA
4	3	Control Data	3.301	+ 5,8	4.292	USA
5	4	NCR	3.173	+ 3,3	3.526	USA
6	6	Sperry Corp.	2.800	+ 0,7	5.242	USA
7	8	Hewlett Packard	2.165	+ 17,8	4.335	USA
8	7	Fujitsu	2.160	+ 11	3.240	Japon
9	10	Olivetti	1.850	+ 10	2.470	Italie
10	9	Honeywell	1.685	— 5	5.490	Japon
11	13	Hitachi	1.360	+ 0,1	9.000	USA
12	15	Wang Laboratories	1.321	+ 31	1.321	USA
13	14	Xerox Corp.	1.300	+ 18,1	2.455	G.-B.
14	11	ICI	1.262	— 12	1.262	France
15	12	CII-HB (Bull)	1.235	— 8	1.235	USA
16	17	STC	1.079	+ 17	1.079	RFA
17	21	Siemens	950	+ 6	16.525	USA
18	22	Texas Instruments	900	+ 12,5	4.372	USA
19	20	General Electric	862	+ 14,9	26.500	USA
20	18	TRW Inc.	825	+ 33	5.132	USA
21	19	Data General	804	+ 5,1	804	USA
22	28	Tandy Corp.	725	+ 57,6	2.265	USA
23	24	Automatic Data	704	+ 14,8	704	USA
24	23	Computer Sciences	683	— 9,3	683	USA
25	30	Apple Computer	664	+ 65,5	664	USA
26	25	ITT Corp.	600	+ 30,4	21.921	USA
27	26	Electronic Data	555	+ 15,6	562	USA
28	27	Datapoint	506	+ 7	506	USA
29	63	Motorola	485	+ 17,6	3.785	USA
30	31	Mc Donnell Douglas	476	+ 37,2	7.331	USA
31	29	Amdahl Corp.	46	+ 4,3	462	USA
32	35	Rolm Corp.	448	+ 35	448	USA
33	32	Prime Computer	436	+ 19,4	436	USA
34	57	Commodore	368	+ 99,4	460	USA
35	36	National Semiconductor	365	+ 10,6	1.151	USA
36	33	Management Assistance	354	+ 1,4	354	USA
37	37	Mohawk Data	350	+ 11,1	361	USA
38	45	Tandem Computers	335	+ 40,4	335	USA
39	38	Harris Corp.	332	+ 11,8	1.818	USA
40	41	Computervision	325	+ 20,1	325	USA
41	43	Gould	325	+ 20,3	1.561	USA
42	46	Racal Corp.	300	+ 25	300	USA
43	39	Tektronix	300	— 2,8	300	USA
44	42	Dataproducts	297	+ 10,2	297	USA
45	40	Tymshare	296	+ 2,5	296	USA
46	51	C. Itoh Electronics	290	+ 36,4	326	USA
47	44	Raytheon Corp.	283	+ 9,6	5.513	USA
48	50	Lanier Business	241	+ 5,7	365	USA
49	52	3 M	225	0	8.601	USA
50	48	Perkin Elmer	218	+ 16,8	1.010	USA

Source : Temps réel, 19 septembre 1983, d'après Datamation pour les constructeurs américains et le Guide des compagnies japonaises - Jetro - pour les firmes nippones. Taux de change pris en compte : en moyenne des cours en 1982 (BFCE).

RÉFÉRENCES CITÉES

ANDREFF W. (1976) - Profits et structures du capitalisme mondial Calmann-Levy.

ANDREFF W. (1976) b) - Les variations du degré de centralisation dans les pays de l'Est européen depuis les réformes, thèse complémentaire, Paris 1.

ANDREFF W. (1978) - Structure de l'accumulation du capital et technologie en URSS, Revue d'Etudes Comparatives Est-Ouest, N° 1.

ANDREFF W. (1982) - Les multinationales hors la crise, Ed. Le Sycomore.

ANDREFF W. (1984) - The International Centralization of Capital and the Re-ordering of World Capitalism, Capital & Class, N° 22.

ANDREFF W. (1984 B) - Les armes économiques dans les relations Est-Ouest : faut-il presser sur la détente ? Cahiers du CEDSI, N° 5, Grenoble.

CAVE M (1980) - Computers and Economic Planning : the Soviet Experience, Cambridge, University Press.

CAVE M. 1982) - Innovation Aspects of the Management Automation Programme in the Soviet Union, dans R. AMANN, J. CHOPER, Ed. Industrial Innovation in the Soviet Union, Yale University Press.

CEPII (1983) - Economie mondiale : la montée des tensions, Ed. Economica.

CHAPONNIERE R., GAULE A. (1984) - Singapour, enclave de l'électronique mondiale ou pôle de croissance ? IREP-Développement, Avril.

CONQUY BEER-GABEL J. (1984) - Informatisation du Tiers-Monde et coopération internationale, Notes et Etudes Documentaires, N° 4 751.

CORIAT B. (1984) - Crise et électronisation de la production : robotisation d'atelier et modèle fordien d'accumulation du capital, Critiques de l'Economie Politique, N° 26-27, Janvier-Juin.

DAOUDI S. (1984) - L'informatique en Algérie, CREA, Institut des Sciences Economiques d'Oran, Mai

DELAPIERRE M., ZIMMERMANN J. B. (1984) - Les multinationales de l'électronique : des stratégies différenciées, Revue d'Economie Industrielle, N° 28.

DJORDJEVIC H. (1983) - La robotique au sein du C.A.E.M., Dossier D.E.A., Université de Paris 1.

FROUVILLE R. (1983) - Conséquences de la «révolution électronique» sur les systèmes économiques du Nord et du Sud : espoir de développement ou sous-développement accru ? Cahiers du Centre de Développement, N° 4, Université de Rennes.

GAULE A. (1981) - L'impact de l'électronique sur le secteur des biens d'équipement, thèse 3ème cycle, Grenoble.

GAULE A. (1984) - La montée de la Corée dans l'électronique mondiale : vers un nouveau défi ? IREP-D, Juin.

GERARDIN L. (1982) - Les multinationales de la bureautique, Colloque «Les multinationales en mutation», Université de Paris IX, Novembre.

GEZE F. (1979) - La coopération Est-Ouest dans l'industrie électronique, Le Courrier des Pays de l'Est, N° 230, Juin.

GEZE F., BENNACEUR S. (1980) - Le rôle des biens d'équipement dans l'exercice de l'effet de domination technologique, BIPE, Septembre.

GICQUIAU H. (1979) - La construction des ordinateurs dans le C.A.E.M., Le Courrier des Pays de l'Est, N° 230, Juin.

GONENC R. (1983) - Progrès technique et industries de l'électronique, dans L'état des sciences et des techniques, La Découverte.

GOODMAN S. E. (1979) - Computing and the Development of the Soviet Economy, dans Soviet Economy in a Time of Change, JEC, US Congress, vol. 1

GRANT J. (1979) - Soviet Machine Tools : Lagging Technology and Rising Imports, dans Soviet Economy..., US Congress, vol. 1

HENNI A. (1984) - L'économie en question devant l'électronique, et Phases Historiques d'entrée et produits, C.R.E.A., Institut des Sciences Economiques d'Oran, Mai.

HUMBERT M. (1984) - Le typhon électronique japonais, Chroniques d'actualité de la SEDEIS, N° 5, 15 Mai.

HYZARD P. (1984) - Essai sur l'automatisation dans les économies planifiées du centre, Mémoire D.E.A., Grenoble.

KUNDIG B. (1984) - Du taylorisme classique à la «flexibilisation» du système productif. L'impact macro-économique des différents types d'organisation du travail.

LARBI A. (1984) - Structuration interne de la filière et trend technologique, C.R.E.A., Institut des Sciences Economiques d'Oran, Mai.

MAJOR I. (1980) - Transformation of the Product Structure in a Changing Economic Environment : License Purchase by a Telecommunications Enterprise, Eastern European Economics, vol. 1, XXI, N° 3-4.

MARTENS J. A., YOUNG J. P. (1979) - Soviet Implementation of Domestic Inventions, dans Soviet Economy... US Congress, vol. 1.

O.C.D.E. (1984) - Indicateurs de la science et de la technologie, Paris.

PASSADEOS C. (1979) - Le système Etat-Recherche-Industrie. Essai sur la polarisation des avances scientifiques et techniques, thèse d'Etat, Paris 1.

PERRAULT J. L. (1983) - La propagation des technologies diffusables en micro-électronique, Cahiers du Centre de Développement, N° 4, Université de Rennes.

RADA J. (1981) - The Impact of Micro-Electronics, B.I.T., Genève.

RAMSES (1984) - Rapport Annuel Mondial sur le Système Economique et les Stratégies, Ed. Econoanica.

SCHROEDER G. (1979), The Soviet Economy on a Treadmill of Reforms, dans Soviet Economy..., US Congress, vol. 1.

SHIINO K. (1982) - Multinationals in the Robot Industry, Colloque «Les multinationales en mutations», Université de Paris IX, Novembre.

SIEMASZKO Z. A. (1982) - Control Instrumentation for Industrial Processes, dans R. AMANN, J. COOPER, op. cit.

SIMON N. (1982) - Les managers soviétiques face au défi de leur pari informatique. Economie et Humanisme, N° 264, Mars-Avril.

TASKY K. (1981) - Eastern Europe : Trends in Imports of Western Computer Equipment and Technology, dans East European Assessment, JEC, US Congress.

TOUBACHE A. (1984) - Electronique et biens d'équipements, CREA, Institut des Sciences Economiques d'Oran, Mai.

TREMI, V. G. ET ALII(1979) - The 1972 Input-Output Table and the Changing Structure of the Soviet Economy, dans Soviet Economy..., US Congress, vol. 1.

URGENSE (1982) - Un taylorisme arithmique dans les économies planifiées du centre, Critique de l'Economie Politique, N° 19, Avril-Juin.

ZALESKI E., WIENERT H. (1980) - Transfert de techniques entre l'Est et l'Ouest, O.C.D.E., Paris.

Notes

[*] Professeur à l'Université de Grenoble II

[1] Bien qu'il ne s'agisse pas d'une question mineure, nous laisserons de côté ici, pour ne pas alourdir, l'intervention de Etats capitalistes dans la constitution de cette maîtrise. Ce mode d'intervention n'est pas spécifique à l'électronique, mais englobe toutes les industries «modernes». Voir C. PASSADEOS (1979).

[2] «Techniques de pointe : les X tirent le signai d'alarme» L'Usine Nouvelle 18 Mars

1982.

[3] Ce chiffre n'est pas comparable à ceux du tableau 1, car il tient compte en outre des instruments de mesure et de l'électronique militaire, voir HENNI (1984).

[4] Processus par lequel d'anciens ingénieurs et diplômés scientifiques quittent une entreprise innovatrice pour lancer leur propre société basée sur un produit nouveau résultant de leurs recherches personnelles. Ce processus est facilité dans les localisations où existent des «complexes universitaro-industriels».

[5] L'URSS a probablement, comme le Japon, une définition extensive du robot qui comprend les simples manipulateurs (idem dans le C.A.E.M.).

[6] Le lecteur intéressé trouvera dans GEZE (1979) une analyse détaillée de ces contrats de coopération industrielle.

[7] D'où le qualificatif de «technologies légères» parfois utilisés pour les désigner.