



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

17665

Destinataire : ONUDI - UNIDO - VIENNA

Attn : Ch. GILLEN

Document thématique N°1

**Stratégies pour le développement intégré de l'industrie
électronique, logiciels inclus**

Pr **MARC HUMBERT, GERDIC**

1ère Version.

2/35

1.	INTRODUCTION	p.3
2.	LA PLACE DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE DANS LE MONDE	p.5
3.	LES PERFORMANCES CONTRASTEES DES PAYS EN DEVELOPPEMENT DANS L'ELECTRONIQUE	p.9
4.	LES STRATEGIES DES PRINCIPAUX ACTEURS	p.12
5.	PRINCIPAUX ASPECTS A PRENDRE EN COMPTE POUR DEFINIR UNE STRATEGIE DU DEVELOPPEMENT INTEGRE DE L'INDUSTRIE, LOGICIELS INCLUS.	p.16
a.	<i>L'INTEGRATION DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE DANS L'ECONOMIE NATIONALE</i>	p.17
b.	<i>LES DIFFERENTS MARCHES DE L'ELECTRONIQUE</i>	p.17
c.	<i>LA PRODUCTION LOCALE ET SES MOYENS TECHNOLOGIQUES</i>	p.18
d.	<i>LA RECHERCHE DE COHERENCE DE L'APPAREIL DE PRODUCTION</i>	p.19
e.	<i>LA COOPERATION REGIONALE ET INTERREGIONALE</i>	p.20
f.	<i>LA COOPERATION INTERNATIONALE ET LE DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE</i>	p.21

1. INTRODUCTION

1. L'industrie électronique regroupe "l'ensemble des activités industrielles qui réalisent des produits permettant de transmettre des informations et/ou de traiter des informations et employant à cet effet les techniques électroniques, c'est-à-dire les techniques utilisant des variations de grandeurs électriques pour coder les informations ⁽¹⁾. Il s'agit pour l'essentiel d'une industrie de la "construction électronique" qui réalise, à partir des briques de base que sont les composants spécifiques dont elle a besoin, des systèmes destinés à différentes catégories de clients : le grand public, les industriels, ...

2. L'industrie électronique fabrique une quantité considérable qui, traditionnellement, et en suivant les remarques qui précèdent sont classés ainsi :

- *les composants*,
exemple : résistances, condensateurs, transistors, circuits imprimés, circuits intégrés, microprocesseurs, etc.
- *l'électronique grand public*,
exemple : les postes de radio, les chaînes hifi, les magnétoscopes, les lecteurs de disques compacts, ...
- *l'électronique industrielle*,
exemple : les équipements de télécommunication, les matériels de mesure et de régulation, les ordinateurs.

3. L'industrie apparaît alors, avec cette classification, comme extrêmement diverse, ce qu'elle était encore il y a une vingtaine d'années. Le changement fondamental est survenu en raison des progrès considérables et des niveaux scientifiques et techniques élevés, qui ont donné une importance essentielle à certains composants communs à tous, absolument tous les systèmes fabriqués par l'industrie électronique. Le transistor en 1947, puis le circuit intégré en 1959, enfin, et surtout, le microprocesseur en 1971, véritable microsystème de traitement et de transmission de l'information, ont créé une industrie électronique moderne en perpétuel progrès de productivité et renouvellement des produits ⁽²⁾. Tout système électronique comporte aujourd'hui des transistors ; extrêmement rares sont ceux qui n'incorporent pas encore de circuits intégrés ; de plus en plus de systèmes sont dotés de microprocesseurs et tous sont appelés à l'être bien avant l'an 2000 ; ceci fait l'unité de cette industrie tournée vers la haute technologie.

1. Définition de M. Humbert. (GERDIC. RENNES).

2. voir "Étude globale de l'électronique mondiale". ID/WG 478/2 SPEC.

4. Cette évolution a été accompagnée principalement de deux effets supplémentaires. Le premier tient au système de codage de l'information à traiter ou à transmettre. L'utilisation de la méthode analogique a cédé la place à la méthode numérique ⁽³⁾ qui exige un nombre gigantesque d'informations élémentaires -de bits- mais que permet la miniaturisation : un circuit intégré de quelques millimètres carrés peut en comporter plus d'un million. L'utilisation des systèmes un tant soit peu complexes fait en conséquence apparaître une nouveauté : l'emploi d'un logiciel. En effet, avec les anciens systèmes, la méthode analogique exigeait d'établir les liaisons et régulations électriques pour une opération donnée. Un changement d'opération pouvait, dans certaines limites, être obtenu par modification de ces liaisons, du câblage. On parle alors de logique câblée. Aujourd'hui, les systèmes employant des composants intégrés par millions sur le silicium peuvent être définitivement adaptés à une opération -c'est le cas encore de beaucoup de systèmes grand public- mais aussi peuvent être programmés, comme le furent tout d'abord les seuls ordinateurs, et être reconfigurables et adaptés à réaliser d'autres opérations. Il s'agit d'une logique programmable qui, peu à peu, envahit tous les systèmes et assure en même temps l'importance croissante du logiciel qui permet cette programmation. Le logiciel, dont la production est une activité intellectuelle de conception et codage, est devenu indispensable à tout système électronique ; il est donc nécessaire d'aborder ensemble la question de l'industrie électronique et celle de l'industrie du logiciel.

5. Le deuxième effet, complémentaire de celui de la numérisation du codage, est celui de la miniaturisation. Celle-ci n'a pas cessé de se poursuivre, amenant non seulement l'emploi des nouveaux composants de la microélectronique dans tous les systèmes que fabrique l'industrie électronique mais permettant également la miniaturisation -au moins relative- de tous ces systèmes ainsi que la réduction considérable de leurs prix. En conséquence, se trouvent interpellés l'ensemble de toutes les activités économiques. En effet, toute activité ne peut se dérouler sans traiter et transmettre de l'information, opérations réalisées jusqu'alors manuellement avec un rapport coût/efficacité qui en règle générale évitait tout recours important aux systèmes électroniques trop chers, trop encombrants et peu efficaces. L'effet miniaturisation, accompagné de la réduction des coûts, a totalement modifié les données du problème et peu à peu toutes les activités, toutes les machines tendent à avoir recours à des systèmes électroniques pour traiter et transmettre de l'information et en obtiennent des améliorations de productivité et de qualité. En ce sens, les technologies électroniques peuvent être mises au service du développement industriel.

6. Ces considérations font indubitablement de l'industrie électronique et du logiciel une industrie jouant un rôle de premier plan dans le fonctionnement d'un appareil de production nationale et on comprend que les pays en développement tiennent à accorder à cette industrie la priorité qu'elle mérite dans leur politique économique nationale.

3. toute information est exprimée par une combinaison d'autant d'information élémentaires qu'il est nécessaire, l'information élémentaire étant à deux états possibles, symbolisée zéro ou un comme dans la numérotation binaire et devient pour cette raison un bit (bi-nary digit).

7. A l'heure actuelle, les situations de l'industrie électronique et du logiciel sont extrêmement différentes d'un pays en voie de développement à l'autre. Selon les pays, la production présente est plus ou moins importante et diversifiée, les ressources locales en capacités scientifiques et technologiques peuvent paraître plus ou moins éloignées de ce qu'exige une industrie qui est à la fois une industrie d'assemblage, une industrie de pointe, et une activité intellectuelle, enfin la taille du pays et de son industrie peuvent offrir un marché avec des économies d'échelle plus ou moins conséquentes. Toutefois, quelle que soit sa situation, tout pays en développement se trouve confronté au fait que l'âge de l'électronique a commencé et qu'il conditionne l'essor poursuivi de son appareil de production. Cet essor se trouve lié à sa capacité de définir, en fonction de ses caractéristiques propres, le chemin concret de sa mise à l'heure de l'âge électronique ou par l'utilisation raisonnée de systèmes électriques ou/et par la production de biens électriques adaptés à son marché intérieur ou/et encore par la spécialisation dans certains produits électroniques exportables.

8. Pour définir ce chemin propre, il est cependant possible, en fonction des caractéristiques de l'industrie de l'électronique et du logiciel, des expériences passées de certains pays en développement et des stratégies des principaux acteurs présents de l'électronique mondiale, de présenter quelques points de repères sur les politiques concernant la production électronique et logicielle et les bénéfices à attendre en ce domaine de la corporation aux niveaux régional, interrégional et international.

2. LA PLACE DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE DANS LE MONDE

9. Il y a quarante ans, la production électronique était quasiment inexistante. Alors que l'on venait d'inventer le transistor, les radios étaient encore à lampes, l'informatique sortait de ses limites, les télécommunications étaient encore analogiques. Le seul marché important est celui des Etats-Unis où, en 1946, on vend 18 000 téléviseurs, nouveauté dont la diffusion s'accélère : sept millions d'unités y seront vendues annuellement au début des années cinquante. En 1957, la production électronique des principaux pays à économie de marché ne dépasse pas 12 milliards de dollars. Les trois-quarts en sont réalisés par les Etats-Unis, le Japon en fait moins de 5%, tandis que les pays européens produisent le reste, principalement dans l'électronique grand public et dans une moindre mesure dans les télécommunications.

10. Entre 1957 et 1982, le système d'évolution de la production mondiale a été extrêmement soutenu : 13,3% par an en moyenne, avec une accélération à partir de 1974 : plus de 16% de moyenne annuelle entre 1974 et 1982. Ceci est d'autant

plus remarquable que les prix relatifs du traitement de l'information ont chuté ⁽⁴⁾ et alors que l'évolution de l'économie mondiale dans son ensemble s'est au contraire ralentie après 1974.

11. Production électronique dans les pays à économie de marché (millions de \$ courants)

	Etats-Unis	Japon	*Europe	Reste Monde	Total
1957	9 200	500	2700	400	12 800
1964	18 700	2 100	4 900	1 500	27 200
1974	38 900	13 200	29 700	6 000	87 800
1982	148 000	66 100	60 400	20 000	294 500

Source : Estimation GERDIC à partir de différentes sources

* CEE à 10.

11. Avant les années soixante-dix, la part des pays en développement est pratiquement négligeable. Les productions locales sont souvent d'assemblage pour les besoins de marchés locaux, relativement étroits à l'exception des délocalisations d'entreprises américaines, surtout à partir de la fin des années soixante vers quelques pays d'Asie du Sud Est. Elles y développent des productions destinées au marché nord américain. Toutes les importations américaines de semi-conducteurs à ce titre n'atteignent cependant que 700 millions de dollars en 1974. En revanche, elles dépassent 3 milliards de dollars en 1982.

12. L'évolution de la géographie mondiale, avant les années quatre-vingt concerne donc les économies industrialisées. Le Japon maintient un taux de croissance supérieure à 20% et sa production exportée en proportion croissante de 30% en 1973 à 50% en 1982) vient à dépasser celle de l'Europe au début des années quatre-vingt. L'Europe refait une partie de son retard sur les Etats-Unis entre 1964 et 1974, mais sans que les pays européens exportent de manière significative au-delà de l'Europe et sans que les firmes européennes ne se délocalisent de manière importante. En revanche, au cours de cette période, les Etats-Unis ouvrent leur économie : ils importent des composants et de l'électronique grand public et exportent de l'électronique industrielle surtout des matériels informatiques. Les Etats-Unis ont une balance excédentaire croissante jusqu'en 1980, puis le solde se dégrade et devient négatif après 1982. Au cours de cette période 1974-1982, l'industrie électronique des Etats-Unis s'est cependant développée très rapidement, tout comme ses exportations dirigées en partie vers l'Europe avec laquelle elle a un commerce fortement excédentaire. La production européenne croît en effet beaucoup moins rapidement ; à partir de 1974, cette zone devient déficitaire et son déficit s'élargit de manière importante à l'exception des

4. En 1985, le prix d'un bit de mémoire est en valeur courante égale à 0,5% de ce qu'il était en 1970. Ceci concerne d'abord la microélectronique et l'informatique. Mais la baisse des prix est également forte dans les télécommunications ou l'audiovisuel : radios, magnétophones, téléviseurs.

équipements de télécommunication. L'électronique européenne a tardé à se mettre à l'âge de l'électronique et du microprocesseur.

13. A partir du milieu des années soixante-dix, les investissements de firmes étrangères d'une part, et les politiques menées par les Etats d'un certain nombre de pays en développement d'Amérique Latine et d'Asie d'autre part, commencent à faire sentir leurs effets et la proportion de la production électronique réalisée dans les pays en développement atteint quelques pour cent de la production mondiale en 1974 (environ 3,5%). Cette part va s'élever de manière non négligeable (et dépasse 5% en 1982) du fait principal qu'un petit groupe de pays d'Asie du Sud Est enregistre des taux de croissance annuels égaux ou supérieurs à 20% d'une production très largement destinée à l'exportation.

14. Depuis 1982, la production mondiale a continué de croître en valeur à un rythme élevé (en dépit du ralentissement de l'inflation), de l'ordre de 13% en moyenne, tandis que les pays en développement ont pu accroître leur part, la Chine, l'Inde ensuite, s'étant jointes au groupe de pays précédents à forte croissance. On peut estimer cette part des pays en développement à plus de 12% en 1987. Cette part est peut-être de l'ordre de 33% dans l'électronique grand public mais beaucoup plus faible en électronique industrielle (environ 8%).

15. Production et Marché Mondial par grandes zones pour 1987 (millions de \$)

	<u>Production</u>	%	<u>Marché</u>	%
Etats-Unis	185	33,0	204	36,4
Japon	148	26,4	97	17,2
Autres pays industrialisés	15	2,7	25	4,5
Pays d'Asie Sud Est	44	7,9	30	5,4
Amérique Latine	10	1,8	14	2,5
Chine/ Inde	14	2,5	15	2,7
Reste du Monde	4	1,7	15	2,7
<i>Europe de l'Ouest</i>	140	25,0	160	28,6
TOTAL	560	100	560	100

16. La place de l'électronique dans le commerce international s'est affirmée sans que les observateurs en prennent pleinement conscience, notamment entre 1973 et 1979, alors que la hausse de la valeur du commerce mondial avait reposé surtout sur l'élévation des prix des produits énergétiques et tandis que les prix relatifs des produits électroniques continuaient à baisser. Cependant, en longue période, les échanges de produits électroniques se sont accrus en moyenne beaucoup plus

rapidement que la moyenne des échanges mondiaux. Leur part dans les exportations mondiales est passée de 3 à 4% du commerce mondial des marchandises entre 1967 et 1973, niveau qui n'a été dépassé pour les raisons précisées qu'en 1980, (4,4%) pour atteindre plus de 7% en 1986. Dans les échanges de produits manufacturés, la part de l'électronique est passée de 8% en 1980 à 11,5% en 1986, ce qui représente plus des trois-quarts du commerce mondial de l'automobile et 20% de plus que le commerce réuni du textile et des vêtements (d'après les données du GATT). Ceci montre leur importance remarquable. Cela est dû à la fois au dynamisme de la demande mondiale pour ces produits et aux phénomènes, d'une part de spécialisation de certaines économies nationales, d'autre part de décomposition internationale des processus de production par des grandes firmes. En ce qui concerne l'informatique, il faut ajouter à ces causes la transformation considérable de cette industrie avec l'essor de la micro-informatique, qui a permis une véritable explosion de la demande.

17. Part de l'électronique dans le commerce mondial.

	1967 (%)	1973 (%)	1979 (%)	1984 (%)	1986 Mds US\$	(%)
Ensemble						
Electronique	3,0	4,0	3,8	6,1	154	7,3
Composants	0,3	0,7	0,7	1,4	26	1,2
Grand Public	0,7	1,1	0,9	1,2	27	1,3
Télécommunications	0,1	0,9	0,9	1,2	30	1,4
Informatique	1,1	1,3	1,3	2,3	55	2,6
Electronique industrielle	nd	nd	nd	nd	16	0,8

Source : Chelem/CEPII, *GATT

18. L'électronique est une industrie dont le poids s'est accru considérablement au sein des économies avancées y compris en termes d'emplois directs aux Etats-Unis et au Japon principalement. Le rapport entre la valeur des ventes de produits électroniques et la valeur ajoutée manufacturière a presque triplé dans les grandes économies industrialisées depuis 1960. Ceci indique une modification structurelle forte en faveur de l'industrie électronique.

19. Part des ventes de l'électronique dans la Valeur Ajoutée Manufacturière.

	1960			1985		
	ventes produits électronique	V.A. manufac- turière	Rapport %	Ventes produits électro.	V.A. Manufac- turière	Rapport %
Etats-Unis	12 709	145 841	8,7	178 096,6	683 865	24,9
Japon	1 196	14 212	8,4	50 636,5	347 251	14,6
France	716	18 016	3,9	11 706,0	129 079	9,1
Allemagne Fédérale	1 117	28 828	3,8	17 837,8	236 403	7,6
Royaume-Uni	1 437	23 072	6,2	13 724,3	82 139	16,7
TOTAL	17 174	229 969	7,5	272 001	1 477 737	18,4

Source : *Diverses sources* d'après M.Humbert, "Stratégies d'industrialisation dans l'électronique", GERDIC, RENNES, 1988, 363 pages.

20. L'adaptation structurelle apparaît dans le tableau précédent nettement plus marquée aux Etats-Unis et au Japon. De fait, aux Etats-Unis, entre 1972 et 1986, l'emploi dans l'industrie électronique double, passant de 1 million de personnes à 2 millions, c'est-à-dire, en pourcentage de l'emploi manufacturier, qu'il passe de à peine 5% à plus de 10%. Tandis que l'emploi manufacturier stagne au profit des services et que le chômage affecte la plupart des activités manufacturières, l'industrie électronique embauche, fortement. Au Japon, l'emploi dans les industries électroniques s'est accru de 50% entre 1980 et 1986 tandis que l'emploi manufacturier s'élève faiblement (moins de 1% par an). En conséquence, la part de l'électronique dans l'emploi manufacturier -supérieur à celle de l'automobile depuis la fin des années soixante- passe de 7,9% à en 1980 à 11,1% en 1986. Ces exemples montrent le rôle croissant joué par l'électronique dans les économies les plus industrialisées.

3. LES PERFORMANCES CONTRASTÉES DES PAYS EN DEVELOPPEMENT DANS L'ELECTRONIQUE.

2.1. Tant que l'industrie électronique a gardé une place modeste dans la production et le commerce mondial, les pays en développement n'ont pas été incités à promouvoir la production électronique sur leur territoire qui y est restée marginale. Deux évolutions ont fait naître les premières mesures visant à un premier développement de la production électronique. La première est celle de l'apparition des systèmes de télédiffusion dans les pays à marché intérieur potentiellement vaste : elle a fait naître l'électronique grand public autour de 1960 en particulier dans les grands pays d'Amérique Latine (Argentine, Brésil, Mexique...) et d'Asie (Chine, Inde). La seconde, à la fin des années soixante, a été

la recherche de conditions intéressantes de coûts de la main d'oeuvre pour les firmes multinationales principalement originaires des Etats-Unis prêtes à délocaliser les étapes les plus intensives en travail du processus de production notamment des composants, et l'opportunité qu'ont saisie en ce domaine plusieurs pays d'Asie du Sud Est (République de Corée, Singapour, Hong Kong, Taïwan, suivis par d'autres dans les années soixante-dix).

22. La première évolution concerne donc le développement d'une production destinée essentiellement au marché intérieur et s'est située pour la plupart de ces pays dans le cadre d'une politique de substitution aux importations. Elle est composée pour l'essentiel d'électronique grand public où le téléviseur constitue l'article le plus important. En Argentine, en Inde et en Chine, les producteurs de téléviseurs noir et blanc seront essentiellement des entreprises locales mais avec l'apparition de la télévision couleur dans les années quatre-vingt, ces pays feront appel d'une manière ou d'une autre aux firmes étrangères. Au Mexique et au Brésil, l'emprise étrangère est très importante dès le démarrage et les pouvoirs publics doivent prendre des mesures pour inciter à l'intégration locale, notamment pour la fabrication de tubes. Dans aucun de ces pays ne s'est développé un processus d'apprentissage suffisant pour mettre l'industrie nationale en état d'accompagner la transformation de l'industrie électronique, avec sa numérisation et sa miniaturisation. Le seul changement technologique faisant passer de la télévision noir et blanc à la télévision couleur a été lui-même impossible à effectuer sans le recours à l'extérieur. On peut penser qu'outre les ressources peut-être limitées que pouvaient consacrer les différents pays à ce domaine, la protection dont bénéficiaient les entreprises locales et leur absence du marché mondial ne les ont pas incitées à faire preuve de dynamisme technologique. Dans le cas de la Chine, certaines évolutions technologiques semblent s'être faites dans des directions qui n'ont pas été celles suivies par l'électronique mondiale ⁽⁵⁾, un écart qu'aucun pays ne peut se permettre à moins d'avoir une maîtrise d'ensemble de cette industrie et de toutes celles qui y sont liées.

23. A partir du milieu des années soixante-dix, tous les pays précédemment cités prennent des mesures visant à promouvoir le développement de l'industrie électronique, principalement l'informatique, et mettent en route des programmes de développement des infrastructures de télécommunication. Les programmes en télécommunication sont en général réalisés par des grandes firmes multinationales avec lesquelles les pays essaient de négocier des opérations d'assemblage local et un peu d'intégration. L'essor de l'industrie informatique est conçu en revanche dans l'optique d'une politique de substitution aux importations par notre premier groupe de pays et avec la volonté, au moins dans les petits systèmes, de promouvoir exclusivement les producteurs locaux. Cette stratégie pose entre autres problèmes, celui d'un prix de marché du produit local qui est en général un multiple du prix du marché mondial. Il n'est pas certain, en outre, que la montée en maîtrise technologique et industrielle soit très élevée : les microprocesseurs, les architectures mêmes sont importés pour les uns ou copiés pour les autres de l'étranger. Le Brésil et l'Inde suivent dans ce domaine des stratégies différentes.

5. Cf M. HUMBERT, "Stratégies..", op cit. p 149 et suivantes.

24. Le Brésil a poursuivi dans sa problématique ancienne et a en particulier interdit la production de micro-informatique aux firmes étrangères. Le vaste marché local et en particulier celui des banques semble avoir permis de développer des capacités technologiques propres dans un domaine particulier comme celui des automates bancaires, avec des performances à l'exportation dans ce domaine. Toutefois, les limites signalées concernant la compétitivité interne sont fortes face aux utilisateurs des autres industries et sans qu'elles permettent d'assurer les bases d'une construction de l'industrie électronique nationale. Celles-ci sont peut-être plus proches d'être atteintes avec le programme TROPICO d'élaboration locale d'un central de commutation électronique où, en outre, il semble plus facilement admis que l'Etat subisse les surcoûts liés à l'amélioration des capacités technico-industrielles nationales. En Inde, face aux difficultés rencontrées, une politique de libéralisation et d'ouverture a été adoptée à partir de 1984, qui, par certains côtés, donne de bons résultats. La croissance de l'industrie électronique s'est faite à un rythme annuel de plus de 40% et en 1987, le commerce extérieur est excédentaire tandis que celui du Brésil est déficitaire. Toutefois, là aussi, la maîtrise technico-industrielle n'est pas évidente. La croissance de la production dans l'électronique grand public comme dans la micro-informatique s'est faite surtout en privilégiant l'assemblage ce qui peut affaiblir les capacités technologiques antérieures. Là encore un projet public de central électronique de commutation constitue peut-être l'élément essentiel permettant l'amélioration des capacités technico-industrielles, liées comme au Brésil à la production de circuits intégrés de faible complexité. L'Inde a complété sa réorientation en ajoutant une nouvelle direction à sa stratégie : l'exportation de logiciel. Disposant d'une main d'oeuvre anglophone de haut niveau technique, elle s'efforce de développer, en coopération avec des firmes étrangères, des logiciels d'application, soit sur site -avec déplacement à l'étranger des ingénieurs indiens- soit grâce à des projets de liaison satellites depuis des implantations locales. Les résultats présents sont non négligeables mais restent très modestes.

25. Les pays ayant démarré leur production d'électronique à l'occasion des délocalisations internationales ont suivi un cheminement tout à fait différent. Le premier groupe de ces pays a réussi à étendre leur domaine initial de la production délocalisée. Ils ont combiné leurs premières activités destinées à l'exportation avec d'autres dans l'électronique grand public afin d'utiliser certains composants simples exclusivement exportés jusque-là. La production d'électronique grand public, elle-même destinée à l'exportation sera réalisée avec peu à peu une intégration locale plus avancée. Ceci est obtenu à la fois au sein de filiales de firmes étrangères, d'entreprises conjointes, de firmes locales et avec beaucoup d'activités de sous-traitance et d'OEM (Original Equipment Manufacturers). Les composants plus sophistiqués de l'électronique grand public : les tubes couleur et même de la micro-électronique, les circuits intégrés grâce aux actions de l'Etat et des groupes locaux seront bientôt produits, ceci essentiellement en Corée du Sud et à Taiwan. Ces producteurs se sont ensuite montrés capables de passer des tubes de téléviseurs aux moniteurs pour micro-ordinateurs pour lesquels ils ont également développé la production de périphériques. Il est remarquable de noter que le premier PC d'IBM était à plus du tiers sud-est asiatique ! les progrès spectaculaires dans ce domaine ont hissé, en quinze ans, la Corée au rang de sixième producteur d'électronique mondiale ; la production électronique qui y représentait 2% de la production nationale en 1970

en fait aujourd'hui plus de 10%. La Corée doit encore progresser pour acquérir la maîtrise technico-industrielle dans l'informatique et les télécommunications.

26. Le second groupe de pays d'Asie du Sud-Est (Malaisie, Thaïlande, Philippines) semble avoir des difficultés pour suivre les traces de la Corée. Toutefois, la Malaisie présente déjà des résultats lui permettant de réaliser localement des phases plus complexes que l'assemblage, tel que le test des composants et la Thaïlande espère une intégration d'activité grand public par la production de tubes de téléviseurs. Son commerce extérieur est bien excédentaire. Le groupe de pays pense bénéficier d'une autre vague de délocalisation de la part du Japon et des pays du premier groupe pour l'aider à développer son industrie électronique avec toujours cette même stratégie combinant l'exportation, la sous-traitance, l'intégration croissante et la protection du marché local.

27. D'autres tentatives ont peut-être été menées selon l'une, l'autre ou encore une troisième direction, dans différents pays, mais ni ces tentatives, ni leurs résultats n'ont été rapportées dans la littérature sur le développement industriel.

4. LES STRATEGIES DES PRINCIPAUX ACTEURS.

28. On examinera tout d'abord les stratégies des pouvoirs publics puis celles des firmes quoique les stratégies des pouvoirs publics soient, pour l'essentiel, guidées par la situation nationale qui résulte pour une bonne part de la stratégie des firmes.

29. Les pouvoirs publics de tous les pays industriels sont intervenus de manière importante dans l'industrie électronique dès son origine. Pour des raisons de souveraineté, puis pour des raisons à la fois liées à la situation du commerce extérieur et au rôle de l'électronique comme coeur de la "nouvelle révolution industrielle", les pouvoirs publics ont engagé de nombreuses actions pour aider leur industrie électronique nationale, que ces actions soient ou non intégrées sous un chapeau intitulé politique industrielle. On peut distinguer six catégories d'actions menées par les pouvoirs publics.

30. a) Promouvoir le potentiel scientifique et technique national.

L'évolution de l'industrie électronique est particulièrement liée à des capacités scientifiques et technologiques élevées et la plupart des pays industrialisés ont pris comme objectif de relever le niveau des dépenses de Recherche et Développement dont une part non négligeable est financée par l'Etat. de la même manière, ils ont développé des filières de formation de techniciens et d'ingénieurs dans les domaines concernés et où partout les études faisaient apparaître l'insuffisance.

31. b. Promouvoir la création de nouveaux produits ou procédés.

Les pouvoirs publics dans les économies de marché refusent en principe d'agir sur les conditions de la libre concurrence. Ainsi les Etats européens de la CEE qui ont mis au point et financent (en partie) des programmes de coopération entre les firmes et avec des centres de recherche publics ou privés tels qu'ESPRIT soulignent le caractère précompétitif de ces recherches qui ne pourront aboutir qu'ultérieurement, en dehors de cette phase, à des produits. Toutefois, ces programmes tendent à se multiplier depuis ceux lancés en 1976 par le MITI japonais, en passant par différentes recherches coopératives aux Etats-Unis comme le SEMATECH qui reçoit l'aide de l'Etat, ou encore des financements du PENTAGONE pour la recherche dans du matériel qui servira à la télévision à haute définition. Ceci concerne aussi bien les matériels que le logiciel ainsi, au Japon, face aux difficultés nationales en ce domaine, le MITI a-t-il lancé en 1985, un grand projet dit projet Sigma.

32. c. Assurer un débouché national aux producteurs locaux.

Cette pratique a été la plus fréquente jusqu'il y a quelques années en particulier dans les équipements de télécommunication où les PTT nationaux disposent en général d'un monopole. Plus largement, les commandes publiques, en particulier de la NASA, ont assuré l'essor de l'informatique américaine et bien des administrations nationales ont pratiqué et pratiquent des achats qui sont une forme de soutien aux producteurs locaux, ces achats peuvent être ou non liés à la définition de normes. De telles normes nationales peuvent assurer un débouché national sans achats publics, comme par exemple les normes nationales de télévision couleur.

33. d. Organiser la structure de l'offre.

Par la manipulation de différents règlements, les pouvoirs publics peuvent décider d'avoir un ou plusieurs fournisseurs de services ou d'équipements de télécommunications. Des interventions plus directes, telles que la nationalisation, peuvent conduire au-delà de différentes aides ou subventions à désigner les "champions nationaux" comme l'ont fait certains pays européens, en particulier dans l'informatique encore dans les années soixante-dix, et même après. Enfin, le contrôle des investissements étrangers reste un moyen pour organiser la structure de l'offre.

34. e. Déréglementer-réglementer pour offrir des débouchés extérieurs.

Lorsque dans un segment ou un autre, les firmes nationales paraissent suffisamment fortes face à la concurrence étrangère, au lieu de chercher l'aide de l'Etat, comme par exemple les firmes nord-américaines aujourd'hui dans les semi-conducteurs et la définition haute définition, poussent au contraire à la déréglementation et ne souhaitent plus même être amenés par l'Etat à coopérer

entre elles : c'est le cas des grands groupes japonais face au MITI ou d'ATT aux Etats-Unis dans les télécommunications. Leur expansion passe au contraire par l'essor de leurs activités internationales avec exportations ou/et investissements et elles réclament une extension de déréglementation sur les territoires où elles veulent opérer ou la mise en place de réglementations ou de normes mondiales. on le voit par exemple pour la définition d'une éventuelle norme internationale unique en terme de télévision à haute définition. Le dépassement du cadre territorial de réglementation est aussi lié à l'évolution technologique. En matière de télédiffusion et de télécommunication, les satellites font franchir des frontières nationales et les économies d'échelle pour rentabiliser les réseaux numériques à intégration de services dépassent les possibilités de territoires les plus vastes.

35. f. Organiser la diffusion des systèmes électroniques.

C'est aussi en général lorsque l'offre locale dispose de produits compétitifs que les pouvoirs publics s'efforcent d'avoir une action visant à diffuser, soit auprès des consommateurs, soit auprès des entreprises les systèmes électroniques qui globalement vont améliorer les performances de l'économie nationale. La plupart des pays industrialisés ont en particulier lancé des programmes (tant au niveau des administrations centrales ou fédérales que régionales voire municipales) d'aide à l'utilisation de l'informatique dans les écoles, auprès du grand public, mais aussi pour les artisans, les petites entreprises et plus largement d'introduction de la micro-électronique dans les produits et les procédés des autres industries.

36. Les stratégies des pouvoirs publics se sont efforcées, dans certains pays, en utilisant ces diverses actions, de construire un appareil de production électronique cohérent et performant. Il semble qu'en ce domaine ce soit le Japon qui y ait le mieux réussi.

37. Les stratégies des firmes.

L'industrie de l'électronique et des logiciels est une industrie très mondialisée en ce sens qu'un certain nombre de grands groupes originaires de pays industrialisés -mais certains groupes originaires de pays en développement s'y sont joints- développent leurs stratégies à l'échelle planétaire et disposent d'implantations productives dans de très nombreux pays. Plusieurs segments de production sont dominés par un petit nombre d'acteurs : les grands centraux de télécommunication, les grands systèmes informatiques, les semi-conducteurs, les téléviseurs couleur, les magnétoscopes, les microprocesseurs, les stations de travail, les logiciels clefs pour micro-ordinateurs (tableurs, bases de données, traitements de texte) pour n'en citer que quelques uns. Ces multiples marchés oligopolistiques où interviennent entre autres des formes spécialisées sur un seul segment de marché sont coiffés par un oligopole plus large que dominant des groupes qui interviennent parfois sur un très grand nombre de segments et qui réalisent un chiffre d'affaire considérable : les dix premiers mondiaux font près du tiers de ventes mondiales d'électronique. C'est beaucoup moins que dans l'automobile mais, ici, la palette des produits offerts est beaucoup plus grande.

38. Les stratégies des nouveaux entrants ou des firmes de taille modeste sont évidemment guidées par ce paysage et c'est tout naturellement qu'elles cherchent une niche de marché où la rivalité soit moins forte et où la taille modeste du marché fait qu'il n'a pas -encore?- attiré les plus gros opérateurs.

39. Les stratégies de ces principaux opérateurs ont quelque peu évolué au cours des années quatre-vingt sous la pression d'une compétition accrue liée d'une part à l'approfondissement de l'évolution technologique qui a unifié le domaine et, d'autre part, à la montée en puissance des principaux groupes japonais et à l'arrivée de nouveaux groupes de différents pays y inclus des pays en développement comme la Corée. La première caractéristique de cette évolution est la recherche d'une plus grande souplesse permettant d'une part au groupe d'avoir une organisation interne plus flexible et homogène où la croissance de la productivité est liée à l'épanouissement d'une ressource humaine active. D'autre part, il s'agit d'être ainsi capable de réagir rapidement à un environnement extérieur changeant. Cette caractéristique est celle qui a permis les autres changements observés dans les stratégies de ces groupes.

40. Dans les choix des domaines de production, les principaux groupes ont abandonné les stratégies de diversification ou de couverture de l'ensemble de la gamme des produits de l'industrie électronique et du logiciel. IBM, par exemple, après s'être lancé dans les télécommunications devenues électroniques, s'est retiré. En France, Thomson s'est recentré sur quelques axes alors que les pouvoirs publics l'avaient incité à ouvrir de nombreux domaines. Cette stratégie de recentrage -que l'on perçoit également dans d'autres industries- est liée à la nécessité de détenir dans ces différents segments une part de marché mondial suffisante pour produire de manière compétitive. Elle se combine dans l'électronique avec un souci d'intégration verticale : les profits semblent se faire sur des systèmes dont le groupe a la maîtrise et sous réserve de détenir une part suffisante du marché mondial, mais pour une part cette maîtrise est liée à celle de certains composants essentiels, certaines briques de base. Tous les grands producteurs d'électronique mondiale veulent donc fabriquer un minimum de ces composants.

41. Les choix de lieux d'implantation à l'étranger ne sont plus de manière principale liés à la recherche de coûts salariaux plus faibles. Il s'agit en premier lieu d'exploiter à l'échelle mondiale les avantages du groupe dans les axes qu'il maîtrise compte tenu d'un ensemble de conditions et en particulier des compétences locales des marchés et des flux d'échanges. Les firmes américaines de composants peuvent encore chercher à s'implanter en Asie du Sud Est mais peut-être plus pour des raisons liées aux compétences et aux marchés qui s'y trouvent. Les firmes japonaises développent fortement leurs investissements à l'étranger parce qu'elles ont épuisé la possibilité d'accroître leur expansion internationale par les seules exportations et qu'il leur est apparu qu'elles pouvaient produire de manière compétitive aussi bien aux Etats-Unis qu'en

Europe. Elles semblent aussi se tourner vers un essor de délocalisation et d'investissements de proximité en Asie du Sud Est et en Chine.

42. Enfin, le souci d'exercer la maîtrise de l'environnement passe maintenant par la multiplication des relations extérieures des groupes sous des formes tout à fait nouvelles, très différentes en particulier des cartels du passé. Son résultat le plus spectaculaire est évidemment de tisser un dense réseau mondial d'alliances par des accords bilatéraux et multilatéraux, avec des consortia qui peuvent même se faire sponsoriser par les pouvoirs publics d'une ou plusieurs nations. On a déjà cité SEMATECH aux Etats-Unis, on peut également citer des projets Eurêka tels que JESSI pour lequel Philips, Siemens et Thomson-SGS s'allient et obtiennent des financements publics de quatre pays européens pour préparer les composants électroniques du futur. Les alliances préparent l'avenir mais organisent également le présent de manière souvent plus traditionnelle par des regroupements, des concentrations qui renforcent certains groupes sur les axes choisis pour leur recentrage. Ainsi Thomson le Français qui a fait une entreprise conjointe avec SGS ATEC l'Italienne pour son axe composants, Hewlett-Packard qui rachète Appolo pour les stations de travail (on reste aux Etats-Unis), CIT Alcatel la Française qui dans les télécommunications a racheté les activités hors Etats-Unis et principalement européenne de ITT, etc. A la coopération pour la recherche et développement, aux concentrations et entreprises conjointes pour des segments de marchés, pour pénétrer certains territoires, viennent s'ajouter les relations traditionnelles de sous-traitance pour les approvisionnements en produits intermédiaires mais aussi d'accords OEM ou de seconde source pour des produits finis. La multiplication de ces relations coopératives n'empêche pas les rivalités et les firmes souhaitent en général une réelle concurrence. En ce sens, elles affichent en particulier la volonté de voir adopter des normes mondiales communes tout au moins après avoir échoué dans les tentatives de faire accepter la leur. Ainsi des batailles sont en cours autour des normes de la future télévision à haute définition, des futurs micro-ordinateurs et des futurs logiciels permettant l'interconnexion voire l'interopérabilité des systèmes informatiques.

5. PRINCIPAUX ASPECTS A PRENDRE EN COMPTE POUR DEFINIR UNE STRATEGIE DU DEVELOPPEMENT INTEGRE DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE, LOGICIELS INCLUS.

43. Afin de définir une stratégie de développement de l'industrie électronique, il convient de prendre en considération un certain nombre de points. Tout d'abord, il s'agit de voir quelle place revient à cette industrie dans l'économie nationale (a). Ensuite, il y a lieu de tenir compte, d'une part des caractéristiques principales des différents marchés (b), d'autre part des moyens dont dispose le pays pour une production locale (c), afin de prendre des dispositions qui permettent la recherche de cohérence de l'appareil de production (d). Ceci devrait se faire en prenant appui sur la coopération tant régionale qu'interrégionale (e), qu'internationale (f).

a) Intégration de l'industrie électronique dans l'économie nationale.

44. L'industrie dans son ensemble se mettant à l'âge de l'électronique, un pays ne peut laisser son économie nationale à l'écart s'il veut assurer son industrialisation. Toutefois, il ne peut être question de se lancer dans la production de certains systèmes électroniques sans une procédure de choix en fonction de différents critères. Par ailleurs, l'introduction de l'électronique dans la stratégie d'industrialisation amène à reconsidérer celle-ci quand elle était auparavant organisée autour d'autres industries. Il y a donc lieu de procéder alors à une réorientation de la politique industrielle et à une réallocation des moyens. Enfin, l'intégration de l'industrie électronique doit prendre en considération les problèmes de la contrainte extérieure. Dans bien des pays, le déficit des échanges dans ce secteur est important et impose de trouver le moyen de substituer aux importations une production locale, plus largement la production locale peut même déboucher sur des exportations susceptibles de relâcher les problèmes de balance des paiements et de dette extérieure.

b) Les différents marchés de l'électronique.

45. Les caractéristiques des différents marchés peuvent éclairer les choix de la stratégie de développement de l'industrie électronique. On peut distinguer en particulier les marchés des télécommunications, de l'informatique, des automatismes industriels, de l'électronique grand public, des composants, du logiciel.

46. Dans les télécommunications, les grands centraux sont conçus par des groupes mondiaux et exigent des dépenses de Recherche et Développement considérables. Les possibilités ouvertes sont donc en général limitées à des activités d'assemblage de sous-ensembles. Toutefois le marché des terminaux est beaucoup plus divers et peut offrir des opportunités plus nombreuses. Notons cependant que la proximité des réseaux sur lesquels ils doivent être branchés est nécessaire à moins que se généralise la déréglementation nationale et des normes internationales ouvertes.

47. Dans l'informatique, le segment le plus dynamique est celui de la micro-informatique qui constitue également, bien souvent, un poste d'importations considérables en l'absence de production nationale et de mesures protectionnistes. L'importance de la demande nationale est telle que de très nombreux pays sont amenés à se poser la question de la micro-informatique pour les micro-ordinateurs eux-mêmes et pour leurs périphériques. C'est l'un des domaines où se pratique l'assemblage final d'ensemble CKD.

48. Les automatismes industriels constituent un marché extrêmement dynamique, mais qui est constitué de produits en général d'une grande complexité technologique. Toutefois, la partie logicielle y est relativement importante et l'on commence à voir apparaître des commandes industrielles de niveau simple fonctionnant à partir d'un micro-ordinateur.

49. L'électronique grand public est un autre domaine où l'absence de production nationale et de contrôle des importations amène un déficit extérieur important. En conséquence, un grand nombre de pays est amené à se poser la question de la production locale au moins de certains produits ou certaines phases de production, tout en ne pouvant souhaiter en rester indéfiniment au seul assemblage de kits.

50. La production de composants reste un secteur extrêmement dynamique et qui emploie encore relativement beaucoup de main d'oeuvre même si l'évolution technologique a amené de plus en plus d'automatisation, y compris par exemple pour la confection des circuits imprimés (et la technologie CMS). L'avantage de ce marché est qu'il sert tous les autres secteurs de l'électronique et qu'après une première phase de production par substitution d'importation de produits finis, il faut en venir à la production de sous-ensembles ou de composants. A côté de composants sophistiqués, il reste des composants discrets plus traditionnels qui forment des marchés peut-être plus accessibles.

51. Le marché du logiciel est un marché en croissance très forte où la part des producteurs indépendants est devenue croissante aux dépens des producteurs de matériels principalement dans l'informatique. Dans les logiciels d'application spécifique, il y a évidemment la place pour des productions locales destinées aux utilisateurs locaux car la proximité des uns et des autres facilite la relation suivie qu'il leur faut entretenir. Entrer dans la production de grands logiciels généraux risque en revanche de poser des problèmes difficiles. Par ailleurs, il faut noter ici aussi une certaine tendance à l'automatisation de l'écriture des logiciels.

52. Les caractéristiques de ces différents marchés doivent certainement intervenir comme l'un des éléments concourant à déterminer la stratégie de développement de l'industrie électronique qui reste cependant essentiellement fondée sur le potentiel national.

e) La production locale et les moyens technologiques.

53. La question principale est de bien évaluer les moyens en particulier technologiques qui sont nécessaires au développement d'une production locale. On peut distinguer à cet effet cinq niveaux.

54. Le premier niveau est celui de l'utilisation, dans un grand nombre de cas il ne constitue pas un niveau aussi simple qu'il y paraît et fait l'objet de l'autre thème de cette réunion. Le second niveau est en fait une extension du premier, il s'agit de la production de logiciels d'application. La production de logiciels est en fait la production de moyens d'utilisation d'un matériel, informatique en général. La production se fait, le plus souvent, sur le site du client disposant d'un équipement à utiliser ou par une liaison de télécommunication avec ce client. Cela suppose donc, pour une production locale, des clients équipés et, de manière directe, des capacités intellectuelles de conception et d'écriture de logiciels qui sont une qualification élevée (ingénieurs et techniciens supérieurs), ainsi parfois qu'une bonne information de liaison aux réseaux internationaux de télécommunications.

55. Le troisième niveau, celui de l'assemblage présente une accessibilité assez large mais n'est immédiatement disponible que pour certains producteurs. L'autre aspect de la grande accessibilité est évidemment le faible niveau d'apprentissage technologique possible au travers de ces activités d'assemblage. Elle permet néanmoins de répondre à certaines exigences de fabrication locale.

56. Le quatrième niveau est celui de la mise en place d'un processus de production le plus complet possible. Il est d'autant plus exigeant en capacités technologiques que l'on souhaite remonter dans les phases amont du processus de production pour le cas général. Pour les composants ou les systèmes sophistiqués, les phases aval de test et de relation avec les clients sont également des phases qui requièrent des équipements coûteux et des qualifications très élevées.

57. Pour la plupart des pays et la plupart des segments, il n'est en général possible que de se situer à une étape intermédiaire du quatrième niveau. Le cinquième est celui qui n'est accessible qu'avec la maîtrise de l'ensemble d'un processus de production d'un produit particulier que l'on peut alors faire évoluer. Cela exige évidemment des dépenses importantes de Recherche et Développement à jour de l'état de la technologie mondiale. Peu de pays en développement ont l'occasion de se trouver confrontés à ce problème mais ceci peut être le cas de manière directe ou indirecte sur certains segments de la micro-informatique ou de l'électronique grand public.

d) La recherche de cohérence de l'appareil de production.

58. Un écueil important de toute politique d'industrialisation est d'implanter une collection d'usines qui fonctionnent avec pratiquement aucune relations entre elles et de manquer ainsi de tout le potentiel de synergie que des choix judicieux et quelques mesures de politique économiques auraient pu créer.

59. Partant de la réflexion sur les moyens dont il dispose pour promouvoir une production électronique locale, un pays en développement aura au contraire le souci de développer une dynamique interne en assignant des priorités qui permettent des relations de synergie et fassent naître des phénomènes d'apprentissage.

60. De l'utilisation à l'assemblage, les pays chercheront à accroître peu ^{à peu} le niveau d'intégration nationale et faciliteront la mise en place de productions complémentaires. Afin d'éviter les méfaits d'une protection qui coupe des réalités mondiales aux dépens tant des possibilités de dynamique d'apprentissage des producteurs que des services rendus aux utilisateurs en particulier quand ils sont industriels, il y aura lieu de mettre en place une protection sélective et graduée.

61. Les mesures prises auront à s'appuyer sur une problématique plus longue, élaborée par les pouvoirs publics, qui doivent créer l'environnement favorable à la naissance de cette dynamique : soutien à la formation et au recyclage des personnels, incitation aux filiales étrangères de s'impliquer dans le tissu industriel local et dans l'essor de ses capacités technico-industrielles.

62. Au-delà, il est possible que l'Etat doive, non seulement encourager les initiatives de petites entreprises de production, celles d'entreprises commerciales qui se dirigent vers le montage, mais également la formation et la reconversion de groupes privés éventuellement existants dans d'autres secteurs, afin de constituer des entreprises de la taille minimale exigée par certains marchés.

63. Enfin, les pouvoirs publics auront à examiner toutes les mesures réglementaires concernant l'investissement étranger la création de zones franches, les licences et brevets, les transferts de technologies, moins par le recours à des principes rigides et exclusifs de substitution aux importations ou de promotion des exportations que par leur effet potentiel sur la dynamique interne permettant d'étoffer un appareil de production territoriale composé d'unités de production et de faire qu'elles entretiennent de nombreuses relations porteuses des synergies.

e) La coopération régionale et interrégionale.

64. Dans la plupart des branches industrielles, il a déjà été largement souligné de la coopération régionale et interrégionale, celle-ci est au moins aussi nécessaire dans l'électronique. Les pays européens montrent à leur manière que c'est effectivement un secteur où cela est essentiel. l'intérêt

65. De nombreuses coopérations régionales sont déjà en place, par exemple entre les pays d'Amérique Latine, où plusieurs réseaux, certains sous l'impulsion de l'ONUDI, comme le REMLAC, permettent déjà des échanges d'information et de mise à niveau concernant les technologies avancées de l'électronique. On peut noter également dans cette région la réunion sur la micro-électronique organisée sous l'égide de l'OEA (octobre 1988) où certains projets comme BRAMEXVEN, entre le Brésil, le Mexique et le Vénézuéla, qui envisage la conception d'un microprocesseur de technologie propre par des organismes de recherche de différents pays.

66. Cette coopération doit porter non seulement sur les aspects recherche mais aussi, de manière importante, sur des actions industrielles permettant un meilleur usage des ressources locales et la mise en oeuvre de complémentarités. Les investissements intra zone d'Asie du Sud constituent une des voies de cette coopération régionale.

67. Celle-ci pourrait dépasser la constitution d'ensembles régionaux si ceux-ci venaient à prendre conscience de complémentarités existant à une échelle plus large, ne serait-ce que pour la constitution de réseaux d'informations industrielles et technologiques. Ceux-ci pourraient même s'installer à un niveau plus large.

D) La coopération internationale et le développement technologique.

68. L'état donné de la technologie mondiale permettant de produire des biens de l'industrie électronique dans les meilleures conditions de compétitivité se trouve en effet, pour l'essentiel, disponible au sein des pays industrialisés. Une partie de ce donné est constitué par des connaissances qui sont du domaine public sous réserve de pouvoir accéder aux bases de données où elles sont consignées, ou aux publications dans lesquelles elles sont inscrites. Les pays en développement peuvent attendre de la coopération internationale un accès plus facile à toutes ces informations.

69. Ils seront alors mis en de meilleures conditions pour négocier dans un esprit de confiance réciproque les conditions de transferts des connaissances protégées par des brevets et des licences et qui sont en général nécessaires pour commencer des productions nouvelles dans de bonnes conditions

70. Ils seront également en meilleure position pour maîtriser les technologies officiellement transférées, si des programmes d'accompagnement, de coopération scientifique et technique mettent les personnels en contact plus direct avec les réalités industrielles dont sont issues ces technologies et leur permettent ainsi d'en tirer tout le profit potentiel.

71. Enfin, les pays en développement cherchent certainement à s'associer aux processus de normalisation à l'échelle mondiale d'un certain nombre de systèmes électroniques, ce qui en garantit l'ouverture et les possibilités à la fois de ne pas dépendre d'un petit nombre de constructeurs qui forment autant d'espaces clos, et de stabiliser une concurrence moins oligopolistique ce qui rend moins difficile l'entrée de nouveaux producteurs.

72. Ainsi comprise, la coopération internationale pourrait faciliter le développement industriel et technologique.