



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



17346

Distr.
LIMITEE

ID/WG.478/3(SPEC.)
8 septembre 1988

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

ORIGINAL: FRANCAIS

Réunion préparatoire mondiale pour la
première Consultation sur l'industrie électronique
Grenoble, France, 28 novembre - 2 décembre 1988

INDUSTRIE ELECTRONIQUE DANS LES PAYS DE L'ASEAN -

RESUME ET PRINCIPALES CONCLUSIONS *

Établi par

R. Chaponnière**

R. Tiberghien**

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Traduction d'un document n'ayant fait l'objet d'aucune mise au point rédactionnelle.

** Institut de Recherche Economique et de Planification du Développement
Université des Sciences Sociales de Grenoble

TABLE DES MATIERES

	Page
1- BREF HISTORIQUE	1
2- LA PLACE DE L'ELECTRONIQUE DANS L'INDUSTRIE DES PAYS DE L'ASEAN	3
3- EXPORTATION ET MARCHÉ INTERIEUR	6
 LES PRINCIPALES CONCLUSIONS	
1- LES ALLER ET RETOUR DE L'ELECTRONIQUE MONDIALE	8
1.1. Des retours peu probables	8
1.2. Transmission des spécialisations	9
 2- LES AVANTAGES COMPARATIFS	 9
3- LES AVANTAGES D'UNE ENTREE DANS L'ELECTRONIQUE	12
3.1. L'emploi	13
3.2. Maîtrise technologique	14
3.3. La balance des paiements	14
 4- LA REMONTEE TECHNOLOGIQUE	 16
4.1. Le taux d'intégration	16
4.2. Le cheminement de la remontée technologique	17
 5- L'ASEAN EN TANT QU'UTILISATEUR	 20

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

	<u>Page</u>
TABLEAU 1 - Importations par les Etats-Unis de semi-conducteurs sous les régimes tarifaires 806,3 et 807 en millions de dollars EU	2
TABLEAU 2 - Industrie électronique - Emploi, part dans l'emploi manufacturier, part dans la VA manufacturière	4
TABLEAU 3 - Production 1987	4
TABLEAU 4 - Industrie électronique - Données pour 1985	5
TABLEAU 5 - Exportation 1985	5
TABLEAU 6 - Différentiel de salaires dans l'industrie électronique	10
TABLEAU 7 - Comparaison des coûts du travail dans l'industrie textile au printemps 1987 en dollars EU par heure	10
TABLEAU 8 - Durée du travail et de fonctionnement des équipements dans l'industrie textile au printemps 1987	10
TABLEAU 9 - Données sur la R & D dans l'ASEAN	15
TABLEAU 10 - Number of ASEAN Computer Installations by Type of Use	23
Figure 1 - Trends of Growth of Computers and the Annual Growth Rate	24

R E S U M E

1- BREF HISTORIQUE.

L'industrie électronique de l'ASEAN doit s'analyser dans le contexte du Sud-Est Asiatique, l'une des régions les plus dynamiques du monde. En 1986, les pays de la "Bande des Quatre" (COREE, TAIWAN, SINGAPOUR et HONG KONG) assuraient ensemble près d'un *cinquième* des exportations mondiales de produits électroniques...loin derrière le JAPON (45%) dont ils sont devenus des concurrents de plus en plus sérieux depuis la hausse du Yen d'Octobre 1985. Les pays de l'ASEAN (hors SINGAPOUR) se sont lancés à leur tour dans cette industrie, en accueillant des investisseurs étrangers.

Dans l'ensemble des pays du Sud-Est Asiatique, le remplacement "naturel" des importations de biens de consommation au cours des années cinquante a mis en place un embryon d'industrie électronique mais son démarrage véritable date des années soixante et doit beaucoup aux investissements réalisés par les firmes américaines puis japonaises qui ont façonné la vocation électronique de la région. Il y a eu, à partir de ces années, une *coïncidence d'intérêts* entre les stratégies des entreprises multinationales et les politiques industrielles des Etats de la région.

Confrontées à la concurrence japonaise, les entreprises américaines ont délocalisé leur production. L'industrie des semi-conducteurs se prêtait bien à l'organisation de la sous-traitance internationale du fait de la diversité des opérations, chacune caractérisée par des exigences différentes en terme de main-d'oeuvre et d'équipement : opération "capital intensive" telle que la diffusion et le test; opération très "labor intensive" telle que l'assemblage. Ces délocalisations profitaient aussi d'un cadre législatif très approprié, la réglementation tarifaire 806.3 et 807 permettant aux entreprises de ne payer des taxes douanières que sur la valeur ajoutée en dehors des ETATS-UNIS.

Comme le signale le tableau 1, les exportations administrées par ce code ont très rapidement augmenté dans les années 70, celles en provenance des pays de l'ASEAN supplantant progressivement celles des pays de l'Est Asiatique. A la fin des années soixante, les entreprises japonaises ont investi à leur tour dans le Sud-Est Asiatique pour conforter leur place sur ces marchés et ensuite pour utiliser leurs implantations comme base d'exportation vers l'EUROPE ou les ETATS-UNIS. Ces délocalisations ont coïncidé avec l'inflexion des politiques industrielles des pays du Sud-Est Asiatique.

La transition vers la promotion des exportations date du début des années 60 en COREE, CHINE (Taïpeh) et SINGAPOUR. Ailleurs dans l'ASEAN, le changement de politique s'est effectué plus lentement. En MALAISIE, la Nouvelle Politique Economique inaugure, en 1969, la promotion des industries labor intensive.

TABLEAU 1

IMPORTATIONS PAR LES ETATS-UNIS DE SEMI-CONDUCTEURS
SOUS LES REGIMES TARIFAIRES 806.3 ET 807
EN MILLIONS DE US \$

	Indonesie	Philippines	Malaysia	Singapore	Thaïlande	ASEAN	Hong-Kong	Corée	Chine (Taipei)
1969	0	0	0	22.34	0	22.34	112.18	52.21	33.74
1970	0	0	0	45.47	0	45.47	113.28	58.93	22.61
1971	0	0	0	63.72	0	63.72	88.29	83.43	34.29
1972	0	0	0	168.68	0	168.68	114.81	121.59	47.81
1973	0	18.36	61.42	246.42	0	318.28	143.56	174.64	92.58
1974	0	28.33	289.88	223.73	0	461.14	167.87	223.73	126.83
1975	0	45.47	239.97	225.65	0	531.18	181.24	146.72	67.78
1976	0	98.52	317.44	347.28	0	735.16	162.44	256.68	98.52
1977	17.24	188.12	432.49	377.65	17.24	952.74	125.36	341.61	144.16
1978	21.43	177.27	664.27	442.28	66.23	1371.39	132.46	331.16	111.84
1979	58.88	254.38	736.68	388.76	58.88	1681.49	181.75	385.26	181.75
1980	57.91	488.36	858.64	629.58	85.61	2032.83	113.31	256.84	113.31
1981	58.33	466.62	874.92	583.28	116.66	2099.81	86.22	233.31	116.66
1982	61.68	565.68	1088	534.88	95.28	2265.28	95.28	249.28	126
1983	69.82	686.84	1849.74	371	135.17	2231.78	34.51	474.54	135.17

US department of commerce Bureau of the Census

Aux PHILIPPINES, la zone franche de Bataan est construite au milieu des années soixante. La THAILANDE fera longtemps peu d'efforts pour attirer des entreprises électroniques. En INDONESIE, la promotion des exportations manufacturières ne commence qu'au début des années quatre-vingt.

Industrie exportatrice et à haute intensité de main-d'oeuvre, l'électronique répondait parfaitement aux priorités des différents Etats.

2- LA PLACE DE L'ELECTRONIQUE DANS L'INDUSTRIE DES PAYS DE L'ASEAN.

Au-delà des apparences, la situation est très contrastée entre les cinq pays de l'ASEAN (Tableaux 2-3-4-5).

L'INDONESIE est le pays où le secteur électronique est le moins développé. Il compte, certes, 16 000 emplois mais ceci ne représente que 1% de l'emploi manufacturier. La valeur de la production en 1985 est de 847 millions de dollars. Les exportations s'élèvent à 107 millions de dollars.

La THAILANDE se situe à peu près au même niveau que L'INDONESIE : 16 000 emplois, 923 millions de dollars pour la production et 373 millions de dollars pour les exportations.

Viennent ensuite les PHILIPPINES, avec 25 000 emplois dans le secteur électronique, soit 5% de l'emploi manufacturier. Les exportations s'élèvent à 937 millions de dollars.

La MALAISIE et SINGAPOUR comptent environ le même nombre d'emplois : respectivement, 80 000 et 67 000 . A SINGAPOUR, ceci représente près de 30% de l'emploi manufacturier et 13% en MALAISIE. La valeur de la production est beaucoup plus élevée à SINGAPOUR : environ 7 milliards de dollars pour près de 3 milliards de dollars pour la MALAISIE. Les exportations de SINGAPOUR sont environ 3 fois supérieures à celles de la MALAISIE.

Mais les différences entre les pays ne se repèrent pas seulement en termes d'emploi, de valeur des exportations et de production.

En MALAISIE et aux PHILIPPINES, les composants représentent environ 85% de la production et près de 90% des exportations. La situation de la THAILANDE est proche des deux pays précédemment cités : les composants représentent 60% de la production et 80% des exportations du secteur.

TABLEAU 2
INDUSTRIE ELECTRONIQUE

Emploi, part dans l'emploi manufacturier, part dans la VA manufacturiere

	INDONESIE	MALAISIE	PHILIPPINES	SINGAPOUR	THAILANDE
Emploi, industrie Electronique	16 000	80 000	25 000	67 000	16 000
Part dans l'emploi manufacturier %	1	13	5	28	1 & 2
Part Electronique dans VA manufact. %	1	11	4	32	2

Source : Benn Electronics et Statistiques Nationales

TABLEAU 3
PRODUCTION 1987

	INDONESIE		MALAISIE		PHILIPPINES		SINGAPOUR		THAILANDE	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Electronique Industriel	311	36.72	292	10.53	157	9.05	2044	29.71	182	19.72
Electronique grand public	127	14.99	258	9.82	91	5.25	946	13.75	171	18.53
Composants	489	48.29	2230	80.45	1406	85.70	3889	56.53	570	61.76
TOTAL	847	100	2772	100	1734	100	6879	100	923	100

Source : Benn Electronics

TABLEAU 4
INDUSTRIE ELECTRONIQUE

DONNEES pour 1985

	INDONESIE	MALAISIE	PHILIPPINES	SINGAPOUR	THAILANDE
Production(\$USN)	576	1994	1168	4911	624
Marché intérieur (\$USN)	855	1711	323	3766	652
Exportation(\$USN)	187	1782	937	4753	373
Importation(\$USN)	386	1419	92	3688	481
(Exp/Imp)*100	27.72	119.94	1018.48	131.74	93.82
Exp/Production(%)	18.58	85.36	80.22	96.78	59.78
Import/marché int.(%)	45.15	82.93	28.48	95.88	61.58

TABLEAU 5

E X P O R T A T I O N 1985

	INDONESIE		MALAISIE		PHILIPPINES		SINGAPOUR		THAILANDE	
	\$USN	%	\$USN	%	\$USN	%	\$USN	%	\$USN	%
Electronique Industriel	2	1.87	98	5.76	4	.43	1578	33.28	62	16.62
Electronique grand public	0	0	164	9.64	5	.53	964	20.28	4	1.07
Composants	185	98.13	1448	84.61	926	98.83	2211	46.52	387	82.31
TOTAL	187	100	1782	100	937	100	4753	100	373	100

Source : Benn Electronics

Concernant la structure de la production, on constate que c'est à Singapour qu'elle est la plus équilibrée : l'électronique industrielle (en particulier le matériel informatique) représente 30% de la production. En THAILANDE, la structure de la production est aussi assez équilibrée : l'électronique grand public et l'électronique industrielle représentent chacune 20% de la production. En INDONESIE, où le niveau de production est très faible, un effort particulier a été fait pour le développement du secteur des télécommunications.

S'agissant de la taille du marché intérieur, on constate de très fortes différences : le marché de SINGAPOUR est 10 fois plus important que celui des PHILIPPINES, celui de la MALAISIE est deux fois plus important que celui de L'INDONESIE et de la THAILANDE, tout en étant deux fois plus faible que celui de SINGAPOUR.

Enfin, concernant le commerce extérieur, les situations sont aussi très contrastées. L'INDONESIE n'exporte qu'une faible part de sa production (20% en 1985, et sans doute beaucoup moins en 1988 puisque les unités de production de composants ont fermé).

Le taux de couverture des importations par les exportations est faible (27%). La MALAISIE, la THAILANDE et les PHILIPPINES exportent de 60 à 85% de leur production (essentiellement des composants), et la balance commerciale est équilibrée. Quant à SINGAPOUR, le taux d'exportation est proche de 100% ainsi que le rapport importation sur marché intérieur. Ceci rend compte de la spécificité de l'industrie électronique à SINGAPOUR par rapport aux autres pays de l'ASEAN : la production porte sur des produits à haute valeur ajoutée, le pays importe des composants et des sous-ensembles et exporte des produits finis.

3- EXPORTATION ET MARCHÉ INTERIEUR.

L'expérience des pays de l'ASEAN fait apparaître des situations très différentes.

En INDONESIE, où les exportations sont très faibles, la production dépend avant tout de l'évolution du marché intérieur qui est potentiellement important, en particulier pour l'électronique grand public et les télécommunications. Il ne semble pas que, dans l'avenir, les exportations représentent un élément important de la stratégie de développement du secteur.

La situation de la THAILANDE a été jusqu'à présent semblable à celle de L'INDONESIE. Le développement du secteur, à ses débuts, s'est appuyé sur la production de l'électronique grand public (montage avec une protection douanière importante). La fabrication de composants, dont la majeure partie est

exportée, a démarré plus tardivement avec l'implantation de quelques firmes multinationales. La part exportée est de 60% mais le marché intérieur reste encore plus important que le marché à l'exportation. L'évolution ultérieure du secteur dépendra autant du marché intérieur que des exportations.

Concernant les PHILIPPINES, le secteur est très fortement lié aux exportations, en particulier de composants, (85% de la production et la part exportée est de 80%). Le marché intérieur était, en 1985, le plus faible de tous les pays de l'ASEAN et trois fois plus faible que le marché à l'exportation.

EN MALAISIE, le secteur tire son origine de l'implantation de firmes américaines pour la production de composants destinés à l'exportation. Encore aujourd'hui, les composants constituent 80% de la production. Mais en même temps, on peut observer le développement d'une production destinée au marché intérieur (EGP) grâce à des investissements réalisés par des capitaux locaux en joint-venture avec des capitaux japonais. Le marché intérieur, en 1985, était aussi important que le marché des exportations. Il est enfin intéressant de noter que dans les projections réalisées à l'horizon 1995 (MASTER PLAN) on a tablé sur une croissance identique du marché intérieur et des exportations. Cependant les exportations seront diversifiées (passage de l'exportation de composants à l'exportation de produits relevant de l'électronique grand public et industrielle).

Enfin SINGAPOUR. Pour un pays de petite taille, le marché intérieur est le plus important des pays de l'ASEAN. La croissance est fortement liée aux exportations dont la valeur dépasse le marché intérieur.

LES PRINCIPALES CONCLUSIONS.

1- LES ALLER ET RETOUR DE L'ELECTRONIQUE MONDIALE.

Les firmes étrangères jouent un rôle considérable dans l'industrie électronique des pays de l'ASEAN. Cela peut être considéré comme un facteur de fragilité, mais les évolutions monétaires constatées dans le Sud-Est Asiatique depuis 1985 suscitent de nouvelles délocalisations dans le domaine de l'électronique grand public qui pourrait renforcer cette industrie.

1.1. des retours peu probables.

Au début des années 80, plusieurs auteurs avaient évoqué l'éventualité d'un retour des investissements délocalisés. Ces hypothèses concernaient le secteur des composants. Contrairement à ce qui avait été envisagé, l'automatisation croissante des procédés de fabrication n'a pas provoqué le retour de l'industrie des composants. On constate au contraire dans les pays de l'ASEAN la mise en oeuvre de projets industriels lourds concernant l'amont de la filière micro-électronique : la diffusion.

Parmi les raisons que l'on peut invoquer pour expliquer le maintien, voire le renforcement de ces investissements, il y a :

-Le fait que ces unités délocalisées offrent un avantage d'"amortisseurs" de cycles économiques : il est plus facile de licencier du personnel (c'est ce que l'on a pu constater en 1985 où, à Penang par exemple, près d'un tiers du personnel a été mis au chômage).

-Les avantages fiscaux et les diverses incitations très substantielles offertes aux entreprises et qui, dans certains pays, ont été renouvelés.

-L'existence d'une main d'oeuvre qualifiée : l'industrie électronique a presque vingt ans en MALAISIE, à SINGAPOUR et aux PHILIPPINES. Du fait de cette expérience accumulée et des efforts de formation fournis par les entreprises, il existe maintenant dans ces pays un réservoir de techniciens compétents dont les salaires demeurent très faibles comparés à ceux de leurs homologues européens ou japonais.

- et le fait que les marchés asiatiques sont parmi les plus dynamiques du monde.

On ne constate donc pas de mouvement de retour des investissements. Mais alors que dans les années soixante-dix, des nouveaux exportateurs avaient émergé à chaque nouvelle vague d'investissements, on remarque que les nouveaux investissements se concentrent dans les pays où l'industrie électronique avait atteint un niveau déjà élevé : SINGAPOUR et la MALAISIE et dans une moindre mesure, les PHILIPPINES, du fait des incertitudes

politiques. L'INDONESIE reste à l'écart; par contre, la THAILANDE pourrait profiter de la nouvelle vague de délocalisations que l'on constate actuellement.

1.2. transmission des spécialisations.

La réévaluation du Yen commencée en 1985, suivie par celle du NT\$ (monnaie de TAIWAN) et du Won (monnaie coréenne) remet en question une hiérarchie qui paraissait bien installée dans le Sud-Est Asiatique et suscite une transmission des spécialisations industrielles. Ces changements monétaires donnent un nouvel élan à l'industrie électronique dans l'ASEAN.

Ils ont provoqué un mouvement de délocalisation des fabrications japonaises destinées à l'exportation et depuis peu de ré-importation vers le JAPON. Ce mouvement intéresse les pays de l'Est Asiatique mais aussi l'ASEAN. Les entreprises japonaises ont choisi de délocaliser dans les pays qui offrent les meilleures conditions de fonctionnement : SINGAPOUR mais aussi la THAILANDE et la MALAISIE dans l'assemblage d'électronique grand public. Ce mouvement pourrait s'amplifier dans les années à venir avec l'arrivée des sous-traitants japonais et la délocalisation des entreprises coréennes et taiwanaises. On constate en effet que les firmes de ces deux pays délocalisent à leur tour une partie de leur fabrication d'électronique grand public.

Ces investissements dans l'électronique grand public sont plus "industrialisants" que ceux survenus dans l'assemblage de composants. Ils peuvent promouvoir l'essor d'une activité de sous-traitance et susciter une nouvelle dynamique de l'électronique dans l'ASEAN.

2- LES AVANTAGES COMPARATIFS.

Le faible niveau des salaires est le premier avantage comparatif que l'on évoque à propos des délocalisations de l'industrie électronique. Le tableau 6 précise le niveau relatif des salaires dans l'industrie électronique entre 1969 et 1985 de même que le montant des salaires ouvriers constaté en 1985. Le Tableau 7 indique le coût du travail dans l'industrie textile en 1987; il s'agit d'une industrie de main d'oeuvre où le niveau des salaires est souvent très voisin de celui constaté dans l'industrie électronique.

On observe l'importance du différentiel de salaires entre les pays de l'ASEAN (hors SINGAPOUR) et les pays industrialisés, mais aussi l'accroissement de l'écart entre le niveau des salaires dans les pays de l'ASEAN et celui qui prévaut dans les pays de l'Est-Asiatique. Les dévaluations successives de la

TABLEAU 6

DIFFERENTIEL DE SALAIRES
DANS L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE

	1969	1975	1985	en 1985
	en données relatives			en US\$
Etats Unis	100	100	100	8.98
Singapour	9	12	19	1.98
Indonésie		5	4	.35
République de Corée	10	7	14	1.19
Malaisie		9	10	.84
Philippines		6	8	.63
Chine (Taipei)	8	7	16	1.36
Thaïlande		5	5	.43

Sources : The Global factory 1985
The semi conductor in North East Asia
in Regional Studies vol. 21.2 pp 143-160 1986

TABLEAU 7

COMPARAISON DES COUTS DU TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE TEXTILE
AU PRINTEMPS 1987 EN US \$ PAR HEURE

France	9.99	Indonésie	.28
RFA	13.81	Thaïlande	.57
Japon	11.95	Philippines	.58
République de Corée	1.75		

source Werner International

TABLEAU 8

DUREE DU TRAVAIL ET DE FONCTIONNEMENT
DES EQUIPEMENTS DANS L'INDUSTRIE TEXTILE
AU PRINTEMPS 1987

	FRANCE	RFA	JAPON	COREE	INDONESIE	PHILIPPINES	THAÏLANDE
<i>durée de travail</i>							
heures/jour	7.98	8	8	8	10	8	8
heures/semaines	48	48	48	48	51	48	48
heures/an	1773	1811	2023	2388	2447	2424	2320
jours normaux/an	224	226	253	286	241	383	298
<i>temps de travail des équipements</i>							
jours/ans	225	246	251	388	285	299	358
heures/an	5393	5714	5737	7392	6843	7177	8488

Source Werner International

Roupie indonésienne entre 1985 et 1987 expliquent la diminution des salaires indonésiens en US\$. Ils sont les plus bas de l'ASEAN.

Outre le niveau des salaires, il faut aussi rappeler l'existence de législations sociales permettant des durées d'utilisation très longues du matériel. Ainsi SGS ATES indiquait que ses équipements de diffusion fonctionnaient 8100 heures par an à SINGAPOUR au lieu de 5100 heures en Europe. Le tableau 9 précise la durée de travail et d'utilisation des équipements dans une industrie aux conditions voisines, le textile.

L'étude de l'industrie électronique dans l'ASEAN souligne toutefois un paradoxe : c'est le pays qui a le niveau de salaires le plus haut qui accueille le plus grand nombre d'investisseurs. Comme on peut le constater, cet écart a toujours existé, les salaires singapouriens étant traditionnellement les plus élevés d'Asie.

Ce premier constat amène à souligner les véritables avantages comparatifs dans l'industrie électronique.

- Des infrastructures performantes :

qu'il s'agisse de ports et d'aéroports; les produits de l'industrie électronique caractérisés par un rapport prix/volume élevé sont très souvent transportés par avion; et de télécommunications qui permettent une transmission des données.

Indiquons à propos des infrastructures que le bilan économique des zones franches est discutable.

L'exemple des PHILIPPINES semble indiquer que des réformes permettant aux industriels exportateurs d'importer librement leurs inputs est peut être préférable à la construction de zones franches d'exportations.

Une analyse coût bénéfice des zones franches en MALAISIE (*The developing economies Tokyo Mars 1987*) conduit par contre à des conclusions plus positives sur les zones franches. D'après cette analyse, dès la fin de 1982 le bénéfice en terme de création d'emploi et de gain net en devises des zones franches était supérieur au coût (amortissement des investissements et importations). La même méthode appliquée aux usines sous douanes (licensed warehouses) conduisait à des bénéfices plus importants; une conclusion commune avec celle constatée aux PHILIPPINES.

-l'absence de contrainte bureaucratique. La possibilité de lancer très rapidement une nouvelle ligne de production est un avantage considérable dans une industrie où il peut être précieux de saisir rapidement les opportunités. Ainsi à SINGAPOUR, un industriel a indiqué un délai de moins de 3 mois entre la décision d'investir et la mise en route de sa production.

-les possibilités de sous-traitance. L'industrie électronique fait appel à des industries comme l'injection plastique, la menuiserie métallique, la petite mécanique, la fonderie de précision. L'existence d'un réseau de sous-traitants performants est un atout pour attirer de nouveaux investisseurs. L'amont de la filière, la diffusion, exige en outre un environnement industriel suffisamment développé dans l'industrie chimique (gaz).

-la concentration industrielle. Cet avantage est lié au précédent. Il semble en effet que les effets d'agglomération soient importants dans l'industrie électronique. On insiste souvent avec raison sur les relations entre cette industrie et l'université, ainsi la Silicon Valley en CALIFORNIE, mais elles ne doivent pas faire oublier l'importance des relations avec le milieu industriel.

Comme l'indiquait un industriel à Singapour, il existe peu d'endroits dans le monde caractérisés par une aussi forte concentration d'industries de l'électronique, 65 000 personnes regroupées dans 200 entreprises dans un rayon de moins de 15 km. Penang, en MALAISIE, est un autre exemple de concentration.

Certains gouvernements souhaitent, au nom de l'aménagement du territoire, disperser ces industries. Il s'agit d'un souci louable pour les créations d'emplois mais cela peut être "contreproductif" pour le développement de cette industrie.

-La législation concernant la propriété industrielle est un facteur important; en l'absence d'un environnement légal approprié, les entreprises hésitent à investir, ceci est particulièrement évident dans le domaine du logiciel. Au cours des deux dernières années, les législations en cours ont été amendées à SINGAPOUR, en INDONESIE et en MALAISIE (dans le cadre d'accords bilatéraux).

3- LES AVANTAGES D'UNE ENTREE DANS L'ELECTRONIQUE.

Les avantages d'une entrée dans le secteur électronique doivent s'analyser d'un triple point de vue :

- L'emploi.
- La matrice technologique.
- La balance des paiements.

3.1- L'emploi.

L'entrée des pays de l'ASEAN dans l'industrie électronique a entraîné une forte création d'emplois dans les années 70 mais qui a tendance à se ralentir depuis les années 80. La grande majorité des emplois ainsi créés fait appel à de la main d'oeuvre féminine et peu qualifiée.

Cependant, plusieurs observations doivent être faites :

-Certains pays comme LA MALAISIE, SINGAPOUR, LA THAILANDE réalisent maintenant les opérations de test qui nécessitent une plus forte qualification de la main-d'oeuvre.

-On constate aussi une amélioration des qualifications chaque fois que les processus de production sont automatisés (nécessité de personnel qualifié pour la surveillance des machines et l'entretien). Or, pour compenser l'augmentation des coûts de la main d'oeuvre, en particulier en MALAISIE et à SINGAPOUR, les firmes multinationales ont investi dans des lignes de production automatisées.

-L'intégration en amont pour la fabrication des composants (wafers) n'est possible que si la main d'oeuvre a gagné en capacité d'expertise. Cette intégration est réalisée depuis quelques années à SINGAPOUR et plus récemment en MALAISIE.

-Enfin, dans la mesure où les firmes et les pays s'engagent dans la diversification des productions, cela nécessite une main d'oeuvre plus qualifiée.

Pour toutes ces raisons, on peut constater pour quelques pays (THAILANDE, MALAISIE et surtout SINGAPOUR) une forte amélioration des qualifications de la main d'oeuvre locale.

Mais plus fondamentalement et sur le long terme, l'évolution des qualifications et des capacités d'expertise de la main d'oeuvre est liée à trois facteurs.

a) La politique des firmes multinationales. Même si les firmes multinationales sont et seront toujours à la recherche de main d'oeuvre bon marché, l'expérience montre qu'il est de leur intérêt de participer à une élévation des qualifications. A ce titre on a pu observer tant en THAILANDE qu'à SINGAPOUR, que les entreprises, en particulier japonaises, organisaient des stages de formation de longue durée au JAPON. De même, en MALAISIE, ce sont les entreprises américaines qui bénéficient des qualifications acquises par la main d'oeuvre locale : "we came for the cheap labour and the tax advantages, but we are staying

because of the expertise we have built up here. As far as assembly and test are concerned we have more expertise here than we have in USA" (Texas Instruments).

b) L'évolution du coût de la main d'oeuvre. Pour faire face à l'augmentation de la main d'oeuvre, la seule solution consiste à jouer sur la qualification, de manière à passer à des fabrications de plus forte valeur ajoutée. Ceci est particulièrement vrai pour SINGAPOUR mais aussi pour la MALAISIE et à terme, pour la THAILANDE.

c) La politique des Etats en matière de formation. Le développement d'une industrie électronique diversifiée appelle une main d'oeuvre qualifiée. L'Etat a donc un rôle important à jouer dans ce domaine par la mise en place de formations spécialisées, la création de laboratoires et de centres de recherche.

3.2.- Maîtrise technologique.

L'acquisition d'une capacité de maîtrise technologique dépend à la fois des technologies importées, de leur assimilation ainsi que des efforts internes.

Pour ce qui est de l'importation de technologie, elle dépend de l'attitude des firmes multinationales et des formes d'implantation de ces firmes dans ces pays. Les firmes américaines sont pour la majorité d'entre elles présentes sous forme de filiales. Dans ce cas, le transfert de technologie est a priori faible. En outre, les analyses plus précises montrent que la recherche n'est jamais faite dans la filiale. Les firmes japonaises pratiquent plus volontiers le joint-venture, en particulier dans le domaine de l'électronique grand public.

En ce qui concerne l'effort national, il est lié à une politique nationale de recherche. Le tableau 9 ci-joint donne quelques indications sur les dépenses de RD et le nombre de chercheurs et de techniciens, et indique une comparaison avec la COREE.

3.3.- La balance des paiements.

Le secteur électronique contribue pour une part importante à l'exportation de produits manufacturés (Jusqu'à 40 à 50% pour la MALAISIE). Mais s'agissant d'opérations de montage et de test, tant pour les composants que pour les produits finis, les exportations entraînent automatiquement des importations. La balance commerciale est excédentaire pour SINGAPOUR où l'industrie électronique est à forte valeur ajoutée. Elle est proche de l'équilibre pour la MALAISIE, la THAILANDE et LES PHILIPPINES.

TABLEAU 9
DONNEES SUR LA R & D DANS L'ASEAN

	Depenses de R&D en % du PIB	Effectifs d'ingénieurs et scientifiques dans la R&D (par million de population)	Potentiel d'ingénieurs et de techniciens (par million de population)
Indonesie	0.4 (1983)	116	1306
Malaysia	0.5 (1986)		
Philippines	0.2 (1982)	156	35390
Thaïlande	0.38 (1982)		
Singapour	6.3 (1983)	296	15876
Corée	1.1 (1983)	874	2432

Concernant la production de circuits intégrés, des estimations ont été faites sur le gain net en exportation pour la THAILANDE (Transnational Corporations in the International Semiconductor Industry, United Nations Centre Transnational Corporations 1986). Pour 100 Bahts d'exportations, 63 doivent être dépensés en achat de matières premières et parties. La valeur ajoutée de 36,97 Bahts se décompose en 17,65 Bahts de salaires, 2,01 Bahts d'amortissement, et 15,64 Bahts de bénéfice. Si l'intégralité des profits était réexportée, le gain net serait de 21,33 bahts.

Cependant un bilan global n'a jamais été fait en profondeur, qui prendrait en compte les diverses subventions accordées aux entreprises, le coût de l'établissement de zones franches, etc. Quelques études de coûts-bénéfices ont été effectuées sur les zones franches de MALAISIE qui concluent à un bilan positif (cf supra).

4- LA REMONTEE TECHNOLOGIQUE.

Grâce aux vagues successives de délocalisation, les pays de l'ASEAN ont réussi à prendre place dans l'industrie électronique mondiale. Dans les années soixante-dix, l'intérêt porté à l'électronique renvoyait à la priorité accordée par ces pays à la création d'emplois et à l'exportation. Aujourd'hui, il s'avère que l'électronique est une des industries les plus dynamiques dans le monde et joue un rôle crucial au niveau de la technologie. On comprend dès lors le souci d'un certain nombre d'Etats de promouvoir une plus grande intégration de cette industrie mais aussi de favoriser une remontée de la filière électronique vers l'amont. A partir des expériences de l'ASEAN mais aussi d'autres pays de l'Est Asiatique, on s'interrogera successivement sur :

- le problème du taux d'intégration,
- le cheminement de la remontée technologique,
- la coopération régionale.

4.1. le taux d'intégration.

Le problème du taux d'intégration concerne d'abord l'électronique grand public. Il s'agit en effet d'une activité qui achète de nombreux sous-ensembles : à l'industrie électronique elle-même (composants passifs, et maintenant de plus en plus de circuits intégrés) mais aussi à l'industrie électrique (moteurs, moteurs "pas à pas") et à la mécanique de précision. La délocalisation d'assemblage de composants n'a pas les mêmes vertus "industrialisantes", les consommations intermédiaires et les possibilités de sous-traitance sont assez limitées : des circuits imprimés, de l'injection plastique.

Dans les pays de l'ASEAN (sauf Singapour), l'électronique grand public est une des activités, parmi d'autres, de grandes entreprises locales diversifiées qui assemblent des produits audio et des téléviseurs. Aucune n'a atteint une taille comparable à celle des groupes coréens ou taiwanais et ne s'est engagée dans la fabrication de composants (sinon pour l'assemblage en sous-traitance comme aux PHILIPPINES).

Deux pays, **INDONESIE** et **PHILIPPINES**, ont lancé sans grand succès un programme d'intégration nationale. Ces programmes se sont heurtés à l'étroitesse du marché et les taux d'intégration constatés demeurent très faibles. L'industrie locale d'électronique grand public exporte peu et le marché a une taille limitée. Aux **PHILIPPINES**, les sous-traitants locaux n'ont souvent pas été capables de répondre aux besoins de l'industrie exportatrice qui peut importer ses sous-ensembles hors taxes.

4.2 le cheminement de la remontée technologique.

La micro-électronique peut être considérée comme l'amont de la filière. Les composants utilisés dans l'électronique grand public ou dans l'électronique professionnelle sont de plus en plus similaires du fait de la numérisation et de la digitalisation.

Les pays de l'ASEAN sont entrés dans l'électronique par l'assemblage de semi-conducteurs mais il n'y a pas de remontée naturelle de l'assemblage à l'amont de la filière : c'est en effet parce que cette industrie est "segmentable" qu'elle a été très facilement délocalisée dans les années 70. Depuis 1984, on constate une remontée de la filière vers la diffusion. Ces nouveaux investissements obéissent à une logique intra-firmes et s'inscrivent dans un mouvement récent de délocalisation des unités de diffusion.

A **SINGAPOUR** et en **MALAISIE**, des entreprises ont construit des unités de diffusion. S'agissant d'investissements élevés, ils contribuent certainement à "fixer" les investisseurs étrangers, et en outre à favoriser l'apprentissage de nouvelles technologies, mais ces installations ne favorisent pas nécessairement une plus grande intégration de l'industrie locale.

L'investissement plus récent réalisé à **SINGAPOUR** ne s'inscrit pas tout à fait dans la même logique. L'EDB a su convaincre une entreprise multinationale de s'associer à une entreprise dans une unité de fabrication de circuits intégrés CMOS; la moitié de la production sera absorbée par les partenaires étrangers et l'entreprise offrira en outre une possibilité de sous-traitance aux unités de conception.

Les exemples coréen et japonais montrent que, dans ces pays, le principal tremplin pour la remontée technologique a été l'essor de l'électronique grand public, un essor qui est redevable à la croissance très rapide des exportations. (*Industry and Development* N° 21 UNIDO). Il a permis d'élargir de façon considérable le marché des composants, et ce d'autant plus que du fait des évolutions technologiques (en particulier la numérisation des signaux et la digitalisation) on assiste à l'homogénéisation de ce marché, les composants utilisés dans les biens de consommation trouvant aussi leur application dans les biens professionnels.

C'est pour conforter leur position dans l'électronique grand public que les entreprises coréennes ont massivement investi dans l'industrie des semi-conducteurs. Comme le disait le directeur de Goldstar à la revue *Electronics* : (2 Avril 1987) : *Notre groupe sait que ses investissements dans les semi-conducteurs ne sont pas rentables; mais grâce à ces réalisations, nous sommes en mesure de diminuer les coûts de production de nos produits informatiques et de notre électronique grand public, aussi au total le groupe tire-t-il profit de ces investissements.*

Cette remontée a en outre bénéficié de deux facteurs importants :

- un soutien de l'Etat qui a pris la forme de crédit privilégié, et d'une politique de soutien à la recherche très dynamique.

- l'existence de groupes très puissants et intégrés verticalement, qui représentent un véritable marché captif pour leur production de semi-conducteurs.

Dans les pays de l'ASEAN, à l'exception de SINGAPOUR, ce type de remontée ne semble guère praticable pour le moment. L'électronique grand public de même que l'électronique professionnelle y est embryonnaire. Certaines évolutions sont toutefois discernables. Ainsi la délocalisation rapide des entreprises de l'électronique grand public japonaise peut créer ce marché qui a permis la remontée, mais rappelons qu'en COREE elle n'a été possible que parce que ces entreprises étaient locales ou avaient la forme de joint-ventures, ce qui n'est pas le cas des entreprises de l'électronique dans l'ASEAN qui sont des filiales d'entreprises étrangères. Autre entrée possible, les télécommunications dont le développement pourrait bénéficier d'un marché intérieur considérable dans un pays comme l'INDONESIE.

intégration régionale.

La remontée technologique s'appuyant sur les performances d'une industrie nationale semble difficile. L'intégration régionale peut-elle faciliter cette évolution ?

Les avantages d'une fonderie de silicium ont été soulignés par l'Onudi. L'idée qui sous-tend cette proposition est la suivante. Dans le cycle de fabrication d'un circuit intégré on peut dissocier les étapes qui relèvent du travail de conception de celles qui relèvent du cycle de fabrication.

<i>opérations de conception</i>	<i>opérations de fabrication (fonderie)</i>
definition du système	
conception du circuit	
conception du masque	
	fabrication du masque
	fabrication du chip
test	assemblage cablage
	production

Les étapes de conception exigent des qualifications qui sont indépendantes de celles de la fabrication. Alors que très peu de pays ont les capacités pour mettre en oeuvre une industrie des circuits intégrés, de la conception à la fabrication, ils sont plus nombreux à promouvoir la conception et ce d'autant plus qu'ils ont des problèmes spécifiques.

Cette approche proposée en 1983 devient de plus en plus d'actualité avec l'essor très rapide des ASIC (applied specific integrated circuits) utilisant la conception assistée par ordinateur (CAD) et des réseaux prédifusés (gate array) ou pré-caractérisés (standart cells). Dans cette approche, les pays définissent leurs besoins spécifiques et conçoivent les ASIC (circuits intégrés spécifiques) qui permettront d'y répondre, en utilisant une infrastructure de Conception Assistée par Ordinateur pour descendre assez loin dans la définition du projet. Une fois spécifié, c'est le fondeur de silicium qui prend le relai pour la fabrication des circuits. Les circuits ASIC ne

nécessitent pas le même niveau d'intégration et leur fabrication peut se contenter d'une largeur de trait supérieur au micron; aussi exigent-ils des équipements moins onéreux.

Il faut remarquer que la séparation utilisateur/fondeur ne doit pas empêcher des contacts fréquents car pour optimiser son système, le client/utilisateur doit apprendre à travailler en relation étroite avec le concepteur et le fondeur.

Cette approche se justifie t-elle pour l'ASEAN ? Cet ensemble de 300 millions d'habitants, regroupant des pays à revenus intermédiaires font des efforts pour développer leurs échanges. Il ne semble pas qu'il y ait eu à ce jour de discussions sur ce point au niveau du comité industriel de l'organisation de l'ASEAN (COIMME).

Outre les investissements réalisés dans la diffusion par les entreprises à SINGAPOUR, l'Etat s'est associé à National Semi Conductors dans une unité de fabrication de circuits intégrés CMOS : 5000 plaquettes (wafers) de 6 pouces par mois dont la moitié de la production de Chartered Inc sera absorbée par les partenaires étrangers du projet, alors que la capacité non captive offrira une possibilité de sous-traitance aux unités de conception. Cette initiative pourrait être une ébauche d'une intégration régionale, il reste à voir s'il y a de la place pour une seconde unité de ce type dans la région.

5- L'ASEAN EN TANT QU'UTILISATEUR.

Les pays de l'ASEAN sont aussi de très importants consommateurs d'équipements électroniques, en particulier d'équipements industriels qui constituent une part importante des importations de produits électroniques.

L'utilisation croissante du matériel informatique, des équipements de contrôle industriel ainsi que du matériel de télécommunication pose des problèmes spécifiques liés à la capacité de maîtrise de nouvelles technologies.

Cependant, pour les pays de l'ASEAN, très peu d'informations sont disponibles sur cette question, à l'exception de celles concernant le matériel informatique dont l'utilisation sans cesse croissante s'intègre dans un contexte plus vaste : celui de la maîtrise de la technologie de l'information.

Sur ce sujet, trois éléments permettent de caractériser la situation dans les pays de l'ASEAN.

a) La mise en place de politique nationale est une préoccupation croissante des gouvernements. Le développement de l'informatique dans les pays de l'ASEAN retient de plus en plus l'attention des gouvernements qui définissent et mettent en oeuvre des programmes et des plans d'informatisation.

SINGAPOUR est le pays le plus avancé dans ce domaine. Un comité d'experts de haut niveau a été désigné par le gouvernement et a défini trois objectifs principaux. Le premier consiste à faire de **SINGAPOUR** un centre de production de logiciels et à exporter de manière significative des services d'information. Le deuxième objectif est d'accélérer l'informatisation de tous les secteurs de l'économie. Enfin le troisième découle des deux premiers : il s'agit de mettre en oeuvre un programme massif de formation de la main d'oeuvre qualifiée. Pour la mise en oeuvre de cette politique, le gouvernement a créé le National Computer Board (NCB).

Aux **PHILIPPINES**, le gouvernement a créé un comité ad hoc dirigé par le Premier Ministre et chargé de définir une politique nationale.

En **THAILANDE**, il existe un National Computer Management Committee de 15 membres qui définit et met en oeuvre la politique d'informatisation.

En **INDONESIE**, la situation n'est guère différente de celle des autres pays. Le gouvernement a décidé de centraliser les achats publics afin d'encourager le développement d'une industrie locale d'équipements informatiques.

b) Une informatisation encore récente et qui concerne des opérations simples.

Le tableau 10 montre la ventilation du parc informatique en fonction des utilisations (le total est supérieur à 100 car les équipements peuvent être utilisés pour plusieurs fonctions). L'utilisation la plus courante concerne des opérations simples. En revanche, l'utilisation pour la recherche ou le contrôle industriel est moins importante.

c) L'équipement informatique dans les pays de l'ASEAN : une croissance très importante mais qui connaîtrait un certain ralentissement ces dernières années (Figure 1).

Le taux d'équipement a augmenté au rythme de 50 à 80% entre 74 et 81. Même en prenant en compte le niveau de départ relativement faible, ces taux de croissance sont extrêmement élevés. Depuis 1981, on observe une baisse de la croissance annuelle des achats d'équipements informatiques indiquant une certaine saturation du marché, baisse qui est cependant relative (les taux de croissance sont encore de 15 à 20%). Plusieurs causes sont avancées pour expliquer cette situation : le ralentissement de la croissance économique entre 1983 et 1985, mais ce facteur est loin de tout expliquer. Certains auteurs

suggèrent que la technologie de l'informatique (matériel, software, services) n'est pas très appropriée aux besoins des petites entreprises qui constituent l'essentiel du tissu industriel. D'autres estiment qu'il existe des contraintes internes à l'absorption aussi rapide de ces nouvelles technologies. La formation à l'utilisation de ces équipements ainsi qu'à la définition des matériels serait insuffisante. Il manque des ingénieurs qualifiés, des programmeurs, des analystes de systèmes.

Une enquête récente, réalisée dans les pays de l'ASEAN, montre que pour 1424 entreprises où il existe des installations informatiques, le personnel qualifié est de 12 000 soit 8,7 personnes par installation, se répartissant de la manière suivante : pour un ingénieur, il y a 2 analystes de systèmes et 3 programmeurs.

En conclusion, le manque de personnel qualifié semble être un frein, sans doute temporaire, à l'informatisation des différents secteurs de l'économie.

TABLEAU 10

Number of ASEAN Computer Installations by Type of Use

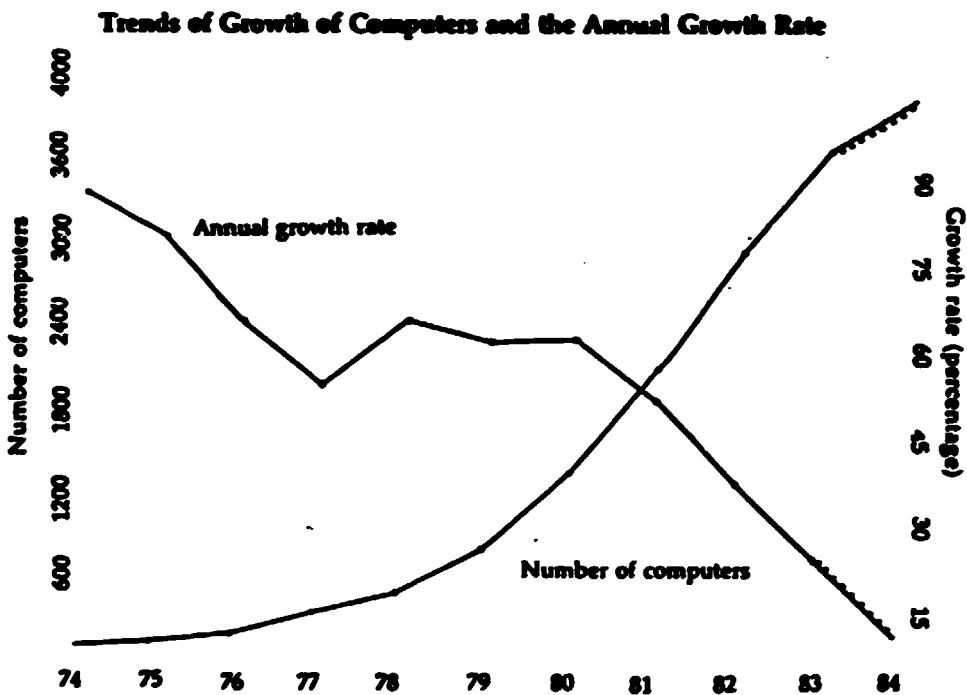
Computer Use Categories (See Text for Details)	Indonesia	Malaysia	Singapore	Thailand	Philippines	Total
1. Routine Office Data Processing	239	272	401	172	485	1569 (85)
2. Business Data Analysis	53	78	110	48	137	426 (23)
3. Research	71	60	68	24	42	265 (14)
4. Customer Services	63	38	44	46	29	220 (12)
5. Industrial Process Control	63	25	53	19	45	205 (11)
6. Training	34	34	44	23	31	166 (9)
7. Communication	3	30	73	12	39	157 (9)
8. Data Base	38	39	28	11	38	154 (8)

Number of ASEAN Computer Installations by Type of Use

Computer Use Categories (See Text for Details)	Indonesia	Malaysia	Singapore	Thailand	Philippines	Total
9. Design	17	6	25	8	17	73 (4)
10. Other Uses	3	-	-	-	16	19 (1)
Total Number Installations Reported	293	339	482	227	505	1846

Source: Compiled from list of installations in *Asian Computer Yearbook, 1984*.

FIGURE 1



Computerization and Development in Southeast Asia

Note: The dotted lines are estimated. The growth line is estimated by simple projection. The number of computers line is estimated by using the estimated growth rate.