



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



17143-F

Distr.
LIMITEE
ID/WG.478/7(SPEC.)
9 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

SINGAPOUR *

établi par

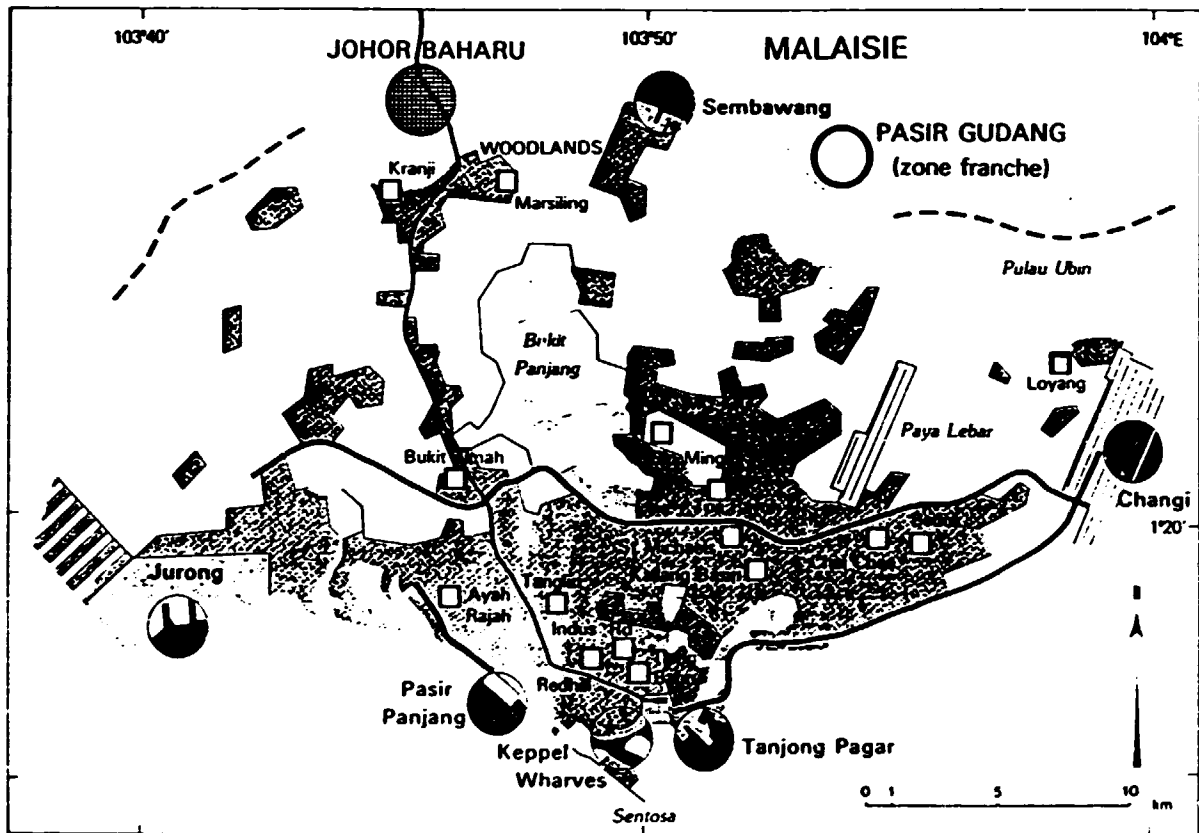
R. Chaponnière**
R. Tiberghien**

1/??

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONU. 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

SINGAPOUR



- | | |
|--|----------------------------------|
| Centre ville | Zone franche |
| Espace urbanisé | Zone industrielle ouverte |
| Espace industriel et portuaire avec extensions | Centre de commerce international |
| Parcs et jeux | Aéroport |
| Forêt | Voie ferrée |
| Plage | Voie rapide |

	Pages
1- INTRODUCTION	1
1.1. Développement économique	1
1.2. Développement industriel	3
1.2.1. Politique industrielle	3
1.2.2. Entreprises d'Etat et investissements étrangers	4
1.2.3. Structures	9
1.2.4. Ouverture	9
2- LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE	10
2.1. Rappel historique	10
2.2. Cadrage	11
2.3. Evolution des grandeurs macro-économiques	11
2.3.1. Emploi et valeur ajoutée	11
2.3.2. Exportations et importations	17
2.3.3. Marché intérieur	25
3- PRODUCTION ET ORGANISATION DE LA PRODUCTION	27
3.1. Structure de la production	27
3.1.1. Electronique grand public	27
3.1.2. L'industrie des composants	29
3.1.3. Electronique professionnelle	31
3.1.4. Conception de circuits et de programmes	33
3.2. Organisation du secteur	34
3.2.1. Investissements étrangers	34
3.2.2. Place des entreprises singapouriennes	34
3.2.3. Coût des facteurs	37
4- TRANSFERT ET MAITRISE DES TECHNOLOGIES	37
4.1. Intégration locale	37
4.1.1. Approche macro-économique	39
4.1.2. Approche micro-économique	39
4.2. Niveau technologique	41
4.2.1. Evolution des qualifications	41
4.2.2. Les institutions de formation	41
4.3. Recherche-Développement	42
4.3.1. Un faible niveau de R&D	42
4.3.2. Le Science Park	42
5- PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT	43

1- INTRODUCTION.

Singapour est une Cité-Etat de 2,5 millions d'habitants, située sur une île de 600 km² séparée par un pont de la péninsule malaise.

1.1 développement économique.

Singapour (Tableau 1) est, sans conteste, le champion de la croissance de l'ASEAN : elle a été en moyenne de 9% depuis 1965, et le PNB par habitant est aujourd'hui le plus élevé de l'ASEAN, US\$7250. Trois traits caractérisent cette croissance et méritent d'être soulignés :

- *stabilité des prix*. Une véritable performance qu'expliquent tout à la fois des facteurs internes (prudence du gouvernement, libre-échange, afflux de travailleurs immigrés et politique du logement);
- *importance de l'épargne domestique* qui a progressivement remplacé l'épargne étrangère dans le financement des investissements (de 35% en moyenne entre 1965 à 1973, 24% entre 1974 et 1979, 18% entre 1980 et 1984 et 3.5 en 1985);
- *absence d'endettement*: entre 1965 et 1985, l'apport net de capitaux non monétaires est supérieur au déficit cumulé de la balance courante; la dette à long terme (US\$ 2.2 milliards) est négligeable et la Cité Etat a accumulé des réserves confortables.

Après quinze années de croissance rapide, le gouvernement a promu une série de réformes en 1979 dont le principal objectif était l'amélioration de la productivité : la "Révolution Industrielle" s'accompagnait d'une politique salariale très volontariste qui devait inciter les entreprises à s'automatiser et à se lancer dans des productions à plus forte valeur ajoutée.

Cette réforme a coïncidé avec la récession mondiale. Pour compenser le ralentissement des échanges, qui représentent près de trois fois le PNB, Singapour a accéléré son programme d'infrastructures, et, en 1982 et 1983, l'économie a enregistré une croissance rapide tirée par la construction. La Ville-Etat a ensuite profité de la relance américaine en 1984. En 1985, le retournement de la conjoncture américaine commençait à se faire sentir alors qu'au même moment, l'effondrement de l'immobilier provoquait le ralentissement de la construction.

Confronté à la première récession (-1,8% en 1985), le gouvernement a mis en œuvre un série de nouvelles réformes. Les décisions prises dès le troisième trimestre de 1985 ont favorisé une remise à niveau, ce qui a permis à Singapour de profiter du retournement de conjoncture inauguré par la montée du Yen.

La reprise a été remarquable. Après la contraction de 1985, la croissance de 1986 était de 1,2%. Alors que le secteur de la construction était toujours en plein marasme, en 1987 on enregistrait 8,6%.

TABLEAU 1
PRINCIPALES DONNEES MACRO-ECONOMIQUES

Répartition du PIB en pourcentage en 1987	
Secteur manufacturier	29
construction	7
services	62
Total	100
soit en US\$milliards	20.28

Balance des paiements 1987 en milliards de US\$	
Exportations	29
PE-exportations	18
Importations	32
Balance commerciale	-4
Balance courante	1.10

Taux de change de l'US\$ en Singapour dollar		
1980	1985	1986
2.69	2.11	2.18

1.2. développement industriel.

1.2.1. politique industrielle.

A partir de 1965, l'Etat a misé sur les entreprises étrangères pour assurer l'essor industriel. Il a multiplié les incitations pour les attirer et a construit un cadre propice aux affaires en termes d'infrastructures. Ces efforts ont heureusement coïncidé avec les délocalisations des entreprises américaines.

La croissance industrielle a été exceptionnelle jusqu'en 1973, l'afflux d'investissements étrangers a permis de mettre la population au travail. L'industrie électronique devient le premier employeur de la ville Etat. La croissance des effectifs de la branche a représenté le tiers des créations d'emploi entre 1968 et 1973; la moitié entre 1974 et 1979 et la quasi totalité entre 1979 et 1985.

A partir de 1970, les grandes compagnies pétrolières ont investi à Singapour, qui est devenu depuis, le troisième centre de raffinage mondial (0,9 millions de barils par jour) traitant le brut du Moyen-Orient et de la région.

Autres secteurs clés de l'industrie : la construction et la réparation navale où l'on recense plusieurs entreprises d'Etat et des grands groupes étrangers.

La politique industrielle a connu une évolution marquante en 1979 avec la Révolution Industrielle qui s'articulait autour de trois volets:

politique salariale: alors que, jusqu'en 1979, l'Etat avait préconisé de faibles augmentations, durant trois années successives, il a incité les entreprises à procéder à des augmentations très importantes (20 % en 1979, 18% en 1980 et 15 % en 1981). Parallèlement le taux de prélèvement sur les salaires (Central Provident Fund, CPF : charges sociales et retraite) est augmenté.

politique incitative : l'Economic Development Board a offert une panoplie de mesures (incitations fiscales et prêts subventionnés) destinées à stimuler les investissements dans les secteurs à plus haute valeur ajoutée.

politique de formation : création de l'Institut de Technologie de Nanyang, augmentation des capacités d'accueil des écoles polytechniques, création d'instituts de formation industrielle en collaboration avec l'industrie privée et des pays étrangers (IBM pour la mise au point de systèmes, la RFA dans la mécanique, la France pour l'électronique et le Japon pour l'informatique).

Selon ses promoteurs, la Révolution Industrielle devait exercer une véritable sélection au sein des entreprises, séparant celles qui étaient capables d'absorber les hausses de celles qui ne prospéraient que grâce à une main d'œuvre bon marché.

Confronté au ralentissement de la croissance et à la contraction de 1985, le gouvernement a révisé sa politique industrielle.

L'objectif des réformes lancées en 1985/86 est de rendre l'environnement économique favorable à l'entreprise. Les moyens pour y parvenir impliquent la réforme de la politique salariale, du prélèvement du Central Provident Fund, de la fiscalité, du prix des tarifs publics et du Singapour dollar. Les salaires ont été gelés pour deux ans; le taux de CPF a été réduit de 25% à 10% (12% en 1988), ce qui a favorisé les industries de main d'œuvre et allégé de 2% en moyenne les coûts de production; l'impôt sur les sociétés a été ramené de 40% à 33%.

1.2.2. entreprises d'Etat et investissements étrangers.

L'Etat est présent directement dans 450 entreprises; on évalue ses investissements industriels à près de 5 milliards de US \$. Il intervient dans les secteurs lourds comme la construction navale, la sidérurgie et pétrochimie, mais aussi dans les high-tech. Les entreprises d'Etat concurrencent directement les entreprises privées.

Temasek est un holding d'Etat qui gère les participations dans les industries civiles; parmi les principales entreprises d'Etat: Prima Flour, (moulin), NISB (sidérurgie), Singapore Petroleum (raffinerie), Keppel Shipyard et Sembawang Neptune Orient (armement) et Singapore Airlines.

Sheng Li est un holding qui contrôle les activités liées aux industries de la défense mais aussi à l'aéronautique et à l'électronique.

Singapour est sans aucun doute le pays le plus ouvert aux investissements industriels étrangers de l'ASEAN (Tableau 2). Hormis les services publics, aucune activité ne leur est interdite et il n'y a aucune restriction sur le taux de participation au capital.

Dans aucun pays, les entreprises étrangères ne jouent un rôle aussi important dans l'industrie. Alors que l'on recensait 1700 entreprises étrangères en 1970, il y en a un peu plus de 7000 maintenant dans l'industrie et les services. Elles assurent 60% de l'emploi, 70% de la valeur ajoutée et plus de 80% des exportations.

Les investissements américains sont les plus importants; ils sont suivis par ceux en provenance du Japon. Au cours de ces deux dernières années, les entreprises japonaises ont investi davantage que les Américains.

Dans les années soixante-dix, les Européens étaient les premiers investisseurs, mais entre 1980 et 1987 ils ont diminué en part relative pour ne représenter que moins de 20%. La Grande-Bretagne et les Pays-Bas sont tous deux fortement présents dans l'industrie pétrolière du fait de BP et de Shell.

TABLEAU 2

INVESTISSEMENTS ETRANGERS DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE

(en millions de S\$)	en montant cumulé			
	1962-1980		1980-1987	
Etats Unis	1061	29.5%	2105	45.6%
Japon	568	15.8%	978	21.2%
CEE	1320	36.7%	1062	23.0%
dont Grande Bretagne	586	16.3%	512	11.1%
Pays Bas	583	16.2%	204	4.4%
RFA	nd		124	2.7%
autres	1061	29.5%	467	10.1%
TOTAL étranger	3598	100	4612	100
TOTAL domestique	nd		1490	

Source: Economic Development Board

TABLEAU 3

Structure de l'industrie manufacturière
en 1985

	Etablissement	Emploi	en %	Valeur ajoutée	
Produits alimentaires	284	9688	3.82	396	3.71
Boissons	14	2273	.90	166	1.56
Tabac	4	753	.30	77	.72
Textile et confection	432	27526	10.86	407	3.81
Cuir chaussure	77	1511	.60	23	.22
Bois Ameublement	254	11199	4.42	228	2.14
Papier	81	3363	1.33	179	1.68
Edition	305	13127	5.18	503	4.71
Chimie industrielle	55	3144	1.24	304	2.85
Peintures et pharmacie	20	4624	1.82	587	5.56
Raffinage	12	3494	1.38	373	3.58
Caoutchouc	31	1181	.47	37	.35
Transformation plastique	221	8471	3.34	225	2.11
Minerais non métalliques	110	7199	2.84	317	2.97
Siderurgie	15	1510	.60	106	.99
Métaux non ferreux	18	686	.27	37	.35
Construction métallique	435	19453	7.68	656	6.15
Construction mécanique	349	19693	7.77	813	7.62
Construction électrique	115	15983	6.31	489	4.58
Électronique	287	66646	26.30	2894	27.12
Équipement de transport	228	21768	8.59	1033	9.68
Matériel de précision	41	5871	2.00	195	1.83
Divers	134	5859	2.00	127	1.19
Total	3504	253422	100	10672	100

Source: Census of Manufacturing

TABLEAU 4

Exportations domestiques de produits industriels

ctci	(en millions de \$)	1987 repartition en 1987		
		1986 10 mois	1987 10 mois	
33 produits petroliers		7664	7494	29.82
51 chimie organique		414	567	1.97
52 autre chimie		31	38	.12
53 colorants		44	67	.22
54 pharmacie		138	161	.52
55 parfums		51	72	.22
57 explosifs		0	0	.02
58 plastiques		396	681	2.22
59 chimie industrielle		193	277	.92
61 ouvrages en cuir		1.58	3	.02
62 produits en caoutchouc		33	39	.12
63 bois		123	156	.52
64 produits en papier		138	288	.62
65 produits textile		83	138	.42
66 minierai non metallique		39	52	.22
67 produits siderurgiques		111	133	.42
68 metaux non ferreux		52	55	.22
69 produits metalliques		262	293	.92
71 machines generatrices		188	245	.82
72 machines specialisees		134	160	.52
73 machines pour le travail du metal		53	66	.22
74 machines d'application generale		481	662	2.22
75 machine de bureau		2638	5838	16.82
76 telecommunications		1779	3140	10.82
77 machine et appareil electrique		3354	4638	14.82
78 vehicules routiers		42	73	.22
79 autre materiel de transport		111	158	.52
81 luminaire		5	11	.02
82 ameublement		187	162	.52
83 articles de voyage		19	32	.12
84 confection		763	1289	3.92
85 chaussure		12	22	.12
87 instrument scientifique		195	336	1.12
89 materiel photo		137	168	.52
89 divers		681	1012	3.22
sous total		28449	27548	87.82
EXPORTATIONS TOTALES		23567	31371	100.02

Source : Douanes

1.2.3. structure.

Les industries traditionnelles de Singapour étaient l'agro-alimentaire, la transformation du bois et les industries de caoutchouc et du raffinage de l'étain. Elles ont vu leur importance se réduire considérablement et elles assurent ensemble moins de 10% de la valeur ajoutée ou de l'emploi (Tableau 3).

Jusqu'en 1984, le raffinage était un des secteurs les plus importants en terme de valeur ajoutée; il a représenté jusqu'en cinquième de la valeur ajoutée manufacturière; en 1985, compte tenu de la baisse du prix du baril et de celle des marges de raffinage, sa part n'est plus que de 8%. Autre secteur conjoncturellement en déclin, la construction et la réparation navale, principales composantes du secteur de l'équipement de transport.

Singapour s'affirme de plus en plus comme une enclave de l'électronique mondiale : un secteur où l'on recense plus de 200 entreprises, et qui assure un emploi sur quatre et une proportion légèrement supérieure de la valeur ajoutée.

Le tissu industriel singapourien est très bien maillé : plus d'un million d'établissements dans les activités de construction métallique, mécanique et électrique : outre les grands de l'électronique et de la construction électrique, on y trouve de nombreux sous-traitants.

L'arrivée massive des entreprises multinationales, "invitées" à partir de 1967 a totalement transformé le paysage industriel. Elles ont généralement construit de grandes unités employant plus de cinq cents, voire plus de 1000 personnes : c'est ce qui explique le degré de concentration assez élevé que l'on constate : 43% de la main d'oeuvre manufacturière est concentré dans 93 établissements qui assurent ensemble près de la moitié de la valeur ajoutée.

Dans ce contexte, les entreprises moyennes se sont développées assez lentement et les plus petites ont stagné : on estime qu'entre 1980 et 1986, les entreprises employant moins de 10 personnes ont enregistré une croissance de 0,9% de leur valeur ajoutée.

1.2.4. ouverture.

L'industrie singapourienne est largement ouverte à l'exportation. Le Tableau 4 précise la répartition des principales exportations de produits industriels. Il souligne l'importance du raffinage et celle des produits de l'industrie électronique.

2- LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE.

2.1. rappel historique.

En 1987, Singapour a exporté pour US\$ 6 milliards de produits électroniques et se situe au premier rang de l'industrie électronique dans l'ASEAN.

Au milieu des années soixante, l'industrie électronique consistait en quelques établissements assemblant radios et téléviseurs pour le marché régional. Ce secteur aurait pu rester longtemps embryonnaire si les efforts de l'EDB pour promouvoir les investissements étrangers n'avaient rejoint les préoccupations des firmes multinationales en quête de nouvelles implantations.

En cinq ans, les effectifs du secteur ont été multipliés par 12 et l'électronique est devenue le premier employeur de la ville Etat, un statut qu'elle conserve depuis. La croissance des effectifs de la branche a représenté le tiers des créations d'emplois entre 1968 et 1973; la moitié entre 1974 et 1979 et la quasi totalité entre 1979 et 1985. A ces emplois directs il faut ajouter ceux de la sous-traitance (petite mécanique, plastique), soit environ 10 000 personnes en 1984. Près de 80 % des emplois sont féminins, et c'est aussi une industrie où les travailleurs immigrés sont nombreux.

L'assemblage de circuits intégrés simples a été la première activité qui s'est développée sur l'île, mais elle a progressivement disparu au profit des pays voisins (la Malaisie puis les Philippines) alors que les entreprises introduisaient à Singapour la fabrication de circuits plus complexes et le test des composants achetés dans la région.

La diversification s'est effectuée vers la fabrication de biens de consommation. Ensuite, à partir de 1982, l'essor de l'électronique industrielle (mini et micro-informatique, équipements périphériques) a relayé celui des biens de consommation. Un nouvel essor a été donné à la fabrication de composants plus sophistiqués. L'électronique industrielle occupait le quart des emplois et assurait 40% de la valeur ajoutée du secteur.

Le développement de l'industrie électronique n'a pas été sans soubresaut. La production est presque entièrement exportée, aussi subit-elle de plein fouet toutes les évolutions de l'industrie électronique mondiale et en particulier les effets des fluctuations du "cycle des composants". Depuis 1980, l'industrie est passée à travers une période de récession (81-82) suivie, à partir de la fin 1983, par un boom de 9 mois puis par une seconde récession qui s'est achevée en Octobre 85, lorsque la réévaluation du Yen a provoqué une reprise considérable des commandes.

2.2. cadrage.

Début de l'électronique :	1965
Nombre d'entreprises :	200
Emploi :	60000
Production :	US\$6 milliards (1986)
exportations :	US\$6 milliards (1987)
importations :	US\$ milliards (1987)

2.3. évolution des grandeurs macro-économiques.

2.3.1. emploi et valeur ajoutée.

Le tableau 5 présente l'évolution du nombre d'établissements, des emplois, de la production, des exportations et de la valeur ajoutée dans l'industrie électronique, de 1976 à 1985, et des données équivalentes pour l'ensemble de l'industrie manufacturière.

Il permet de situer la place de cette industrie et de mesurer son dynamisme entre 1976 et 1985, avec deux périodes bien distinctes:

- entre 1976 et 1980 la croissance des emplois se fait à un rythme annuel de 19%, la production et la valeur ajoutée de respectivement 32% et 31%, en Singapour courants; cette croissance est beaucoup plus rapide que celle de la moyenne de l'industrie.
- entre 1980 et 1985 les emplois diminuent (-1,8%) plus lentement alors que la croissance de la production et de la valeur ajoutée continue à un rythme beaucoup plus rapide que la moyenne de l'industrie.

Le contraste qui concerne l'évolution de la productivité apparente du travail est le plus frappant : alors qu'elle augmentait au même rythme que le reste de l'industrie entre 1976 et 1980, elle augmente presque deux fois plus rapidement entre 1980 et 1985 (respectivement 17% et 9%).

Du fait de ces rythmes différents selon les périodes, la place de l'électronique a considérablement évolué:

- au niveau des emplois: 17% en 1976 et 26% en 1985;
- au niveau de la valeur ajoutée : passant de 13,7% en 1976 à 19% en 1980 et 25,8% en 1985 et en 1986 et 1987;

Pour rendre compte avec plus de précision de ces évolutions, on se référera à deux séries de statistiques qui offrent une vue plus désagrégée de l'industrie mais qui ne permettent malheureusement pas d'établir une série.

2.3.1.1. période 1974- 1979

La désagrégation permet d'analyser séparément le secteur des composants et celui de l'électronique grand public (Tableau 6).

Au cours de la période 1974 et 1979, l'électronique est dominée par le secteur des composants. Il représente les deux tiers des emplois. Les deux sous-secteurs enregistrent une croissance parallèle au cours de cette période.

Par contre, on constate une croissance plus rapide de la productivité (mesurée par la valeur ajoutée par emploi) dans l'électronique grand public comparée au secteur des composants.

2.3.1.2. Période 1980 1985.

Les statistiques couvrant cette période sont plus détaillées. Le Tableau 7 désagrège le secteur en électronique grand public (en téléviseurs et produits audio) semi-conducteurs, et font apparaître les autres composants, informatique et équipements de télécommunications de même que les autres composants.

La production a augmenté à un rythme moyen de 12% entre 1981 et 1985 : compte tenu de l'ouverture du secteur, il n'est pas étonnant de constater deux périodes de récession, en 1981/82 et en 1985, qui correspondent à des périodes de ralentissement de l'industrie électronique au niveau mondial.

Les performances des différents sous-secteurs sont très différentes au cours de cette période.

On constate :

- la décroissance de l'électronique grand public;
- et la fluctuation très forte de la production de semi-conducteurs : croissance entre 1981 et 1983, décroissance ensuite qu'explique la conjoncture mondiale de cette industrie;
- la production de matériel professionnel (informatique et télécommunication) connaît une croissance très rapide.

L'emploi du secteur a diminué entre 1981 et 1985; en 1985 la baisse a été brutale du fait de la récession. La reprise de 1986 et 1987 s'est accompagnée d'un mouvement de réembauche et les effectifs de l'électronique en 1987 sont proches de leur niveau de 1981.

Ce mouvement général constaté au niveau de l'emploi a plusieurs explications:

TABLEAU 5

L'industrie Électronique à Singapour					croissance	
	1976	1980	1985	1986	1987	1980/85
nombre d'établissements	74	172	207	212		
emploi	35756	71727	66646	67692	19.0	-1.8
production (S\$millions)	1722	5344	9179	11152	32.7	14.5
valeur ajoutée (S\$ millions)	557	1668	2894	3615	31.5	14.8
Valeur ajoutée per capita	15.58	23.25	43.42	53.48	18.5	16.9
Industrie manufacturière						
nombre d'établissements	2546	3190	3529	3519		
emploi	210822	289105	254882	241364	8.1	-3.0
production (S\$millions)	16175	32000	38820	36611	19.3	4.3
valeur ajoutée (S\$ millions)	4041	8652	10797	11281	21.0	5.7
Valeur ajoutée per capita	19.17	30.02	42.37	46.74	11.9	9.0
place de l'Électronique de l'industrie Électronique en pourcentage						
	1976	1980	1985	1986	1987	
nombre d'établissements	2.91	5.07	5.87	6.82		
emploi	16.96	24.89	26.16	28.05		
production	18.55	15.29	23.65	30.46		
valeur ajoutée	13.78	19.28	26.88	32.05		

TABLEAU 6

Evolution de l'industrie Électronique 1974-1979			
	1974	1979	croissance 1974-69
Electronique Grand Public (radio, téléviseurs...)			
Etablissements	19	39	
Emploi	11226	22343	14.8
Valeur Ajoutée (S\$millions)	88.70	381.50	27.7
Valeur Ajoutée par emploi (S\$1000)	7.90	13.49	11.2
Semi conducteurs et autres, composant, et divers equipement			
Etablissements	56	184	
Emploi	18343	37863	15.5
Valeur Ajoutée (S\$millions)	281	812	23.6
Valeur Ajoutée par emploi (S\$1000)	15.22	21.45	7.0

Tableau 7 Evolution de l'industrie électronique de 1981 -1985

	1981	1983	1985	croissance		EMPLOI	1981	1983	1985			
				81-83	83-85							
Electronique Grand Public (radio, téléviseurs...)							29252	19845	17812	42.2	30.1	26.7
Etablissements	67	57	46				17100	13489	12997	24.7	20.5	19.5
Emploi	29252	19845	17812	-17.6%	-5.3%		10791	11301	8309	15.6	17.1	12.5
Valeur Ajoutée (\$millions)	239	292	185	10.5%	-20.4%		4157	12523	16414	6.0	19.0	24.6
Valeur ajoutée par emploi (\$1000)	8	15	10	34.2%	-16.0%		8058	8796	11114	11.6	13.3	16.7
Semi conducteurs							69358	65954	66646	100	100	100
Etablissements	15	14	18				VALEUR AJOUTE EN \$ millions					
Emploi	17100	13489	12997	-11.2%	-1.9%		1981	1983	1985			
Valeur Ajoutée (\$millions)	198	245	135	11.2%	-25.8%		209	292	185	35.3	24.5	17.9
Valeur Ajoutée par emploi (\$1000)	12	18	10	25.2%	-24.4%		190	245	135	22.2	20.5	13.1
Autres composants*							98	156	141	14.5	13.1	13.6
Etablissements	37	41	41				78	372	456	11.5	31.2	44.1
Emploi	10791	11301	8309	2.3%	-14.3%		64	129	116	9.5	10.8	11.2
Valeur Ajoutée (\$millions)	98	156	141	26.2%	-4.9%		677	1194	1033	100	100	100
Valeur Ajoutée par emploi (\$1000)	9	14	17	23.3%	10.9%							
Informatique** et telecommunications												
Etablissements	19	45	49									
Emploi	4157	12523	16414	73.6%	14.5%							
Valeur Ajoutée (\$millions)	78	372	456	118.4%	10.7%							
Valeur Ajoutée par emploi (\$1000)	19	30	28	25.8%	-3.3%							
Autres produits électroniques et composants												
Etablissements	47	46	53									
Emploi	8058	8796	11114	4.5%	12.4%							
Valeur Ajoutée (\$millions)	64	129	116	42.0%	-5.2%							
Valeur Ajoutée par emploi (\$1000)	8	15	10	35.9%	-15.6%							
TOTAL												
Etablissements	185	203	207									
Emploi	69358	65954	66646	-2.5%	.5%							
Valeur Ajoutée (\$millions)	677	1194	1033	32.8%	-7.0%							
Valeur Ajoutée par emploi (\$1000)	10	18	15	36.2%	-7.5%							

* résistances, condensateurs et circuits imprimés
 ** recensé à partir de 1982

- dans le sous secteur des *semiconducteurs*, les entreprises ont délocalisé les opérations d'assemblage vers d'autres pays de la région et ont redéployé leurs activités vers des opérations de tests et la fabrication de composants plus sophistiqués qui nécessitent des équipements plus automatisés.

Ce mouvement a commencé à la fin des années soixante-dix et s'est accéléré avec la mise en œuvre de la "Révolution Industrielle" qui s'est accompagnée d'un accroissement brutal des salaires.

- dans l'électronique *grand public*, les mesures salariales ont également accéléré la restructuration des activités : la délocalisation de la fabrication des produits *audio* (diminution de 41% des effectifs entre 1981 et 1985) et l'automatisation de la fabrication des *téléviseurs*.

Par contre, dans le secteur *informatique et matériel de télécommunications*, on constate une augmentation très nette des emplois. Du fait des créations d'emplois, les effectifs de ces deux sous-secteurs passent de 6% de l'ensemble de l'électronique à 24%.

La structure de la valeur ajoutée de l'industrie électronique a enregistré une transformation importante :

Mesurée en prix constant, on voit que la valeur ajoutée des secteurs traditionnels, *grand public et semi conducteurs*, a diminué en valeur absolue. Leur participation à la valeur ajoutée de l'industrie électronique est passée de 85% en 1981 à 12% et 13% en 1985.

Par contre, les secteurs des *télécommunications et des ordinateurs* ont enregistré une croissance très forte; leur part dans la valeur ajoutée de l'industrie électronique passe de 11,5% à 49,1% en 1985 et a sans doute augmenté encore en 1986 et 1987 compte tenu des investissements réalisés (voir *infra*).

La productivité apparente du travail, mesurée par le rapport entre la valeur ajoutée et les effectifs de la branche, a connu une croissance assez contrastée selon les sous-secteurs : faible dans l'électronique *grand public* et les *semi conducteurs*, très élevée dans les industries *informatique et de télécommunications*.

Du fait des mesures prises par le gouvernement, les salaires ont augmenté rapidement entre 1981 et 1985 : en Singapour dollar courant, la croissance des salaires par tête a été de 52% au cours de cette période. Les salaires ont ensuite été gelés pour 2 ans.

TABLEAU 8

SALAIRES MOYENS DANS L'INDUSTRIE

	moyenne annuelle en Singapour dollar		
	1981	1983	1985
Ensemble	10445	13382	15924
Electronique	9319	11483	14557
Habillement	5433	7935	9171
Ecart			
Ensemble	100	100	100
Electronique	79.6	95.2	91.4
Habillement	51.6	59.2	57.6
progression			
Ensemble	100	100	100
Electronique	100	107.8	114.8
Habillement	100	96.3	93.5

TABLEAU 9

RATIO VALEUR AJOUTEE SUR VENTES

	en pourcentage		
	1981	1983	1985
Electronique Professionnelle		32.8%	37.5%
Matériel de communications	42.8%	41.8%	41.9%
Electronique grand Public	25.8%	29.3%	28.8%
Composants	26.8%	22.8%	26.8%
Semi Conducteurs	23.8%	19.8%	19.8%

Source: calculé à partir des statistiques manufacturières

Le tableau 8 permet de constater que la progression des salaires a été plus rapide dans ce secteur que dans l'ensemble de l'industrie et que, de ce fait, le niveau des salaires dans l'électronique, qui se situait loin de la moyenne de l'industrie, s'en est rapproché.

Cette évolution a plusieurs explications :

- les tensions sur le marché du travail,
- l'amélioration des qualifications dans cette industrie.

L'étude du ratio *Valeur Ajoutée/ production* est intéressante. Mesuré pour l'ensemble de l'industrie électronique, ce ratio a diminué depuis 1975. Cette évolution tient à plusieurs facteurs : dans l'électronique grand public, la diminution du nombre de sous-ensembles réduit l'importance de l'assemblage; dans l'industrie des semi-conducteurs, l'apparition de circuits de plus en plus complexes transfère une partie de la valeur ajoutée au stade de la fabrication des plaquettes (wafers).

Le Tableau 9 précise l'évolution de ce ratio pour les différents sous-secteurs. Il permet de constater que:

- d'une part, ce ratio est plus élevé pour le matériel de communication et l'électronique professionnelle, et plus faible dans le cas des composants.
- d'autre part, il n'a pas évolué de façon très significative dans ces secteurs, à l'exception de celui des semi-conducteurs où l'on constate une baisse qui sera peut-être interrompue par la mise en service des unités de diffusion (infra).

2.3.2. exportations et importations.

L'industrie électronique singapourienne est orientée à l'exportation qui représente plus de 95% de la production.

On analysera successivement la structure des échanges par produits et leur répartition géographique.

On doit tout d'abord souligner que les échanges de l'électronique dégagent un solde positif : les exportations totales ont toujours été supérieures aux importations.

Du fait de la fonction d'entrepôt de Singapour, une partie des importations sont réexportées, aussi la mesure des exportations domestiques, permet-elle d'apprécier les exportations de l'industrie singapourienne. Si l'on défalque des importations de produits électroniques des réexportations, on obtient une mesure plus pertinente du solde commercial. Ainsi

TABLEAU 10

Solde commercial de l'industrie
électronique en US\$ millions
en 1987 18 mois

CTCI	Importations diminuées des réexportations			Exportations	Solde
761	18		328		301
762	184		516		412
763	151		182		-59
sous total	297		944		657
764	537		557		20
776	1668		1384		-256
75	952		2485		1446
Total	2444		5211		1767

TABLEAU 11

Structure des exportations électroniques de Singapour

en milliers de US\$	répartition en %					
	1988	1984	1987	1988	1984	1987
SITC 75	159546	1211921	2486923	5.86	27.80	46.17
SITC 761	264232	268967	328213	9.73	6.17	6.14
SITC 762	643585	532654	516523	23.65	12.22	9.91
SITC 763	184376	207492	187995	3.84	4.76	2.87
SITC 764	362858	475372	557821	15.31	18.91	18.72
SITC 776	1126789	1652186	1384845	43.61	38.13	25.81
TOTAL	2721285	4358722	5210918	100.00	100.00	100.00

source ONUDI et statistiques douanières de Singapour

TABLEAU 12

Structure des importations électroniques de Singapour

	répartition en %					
	1982	1984	1987	1988	1984	1987
SITC 75	229283		1204386	18.23	8.80	23.79
SITC 761	99731	126636	194663	3.96	4.44	3.95
SITC 762	229377	200641	295433	16.24	7.84	5.84
SITC 763	142626	282637	342302	6.37	9.93	6.77
SITC 764	373140	471577	718624	16.65	16.55	14.19
SITC 776	1177625	1768472	2306618	52.56	62.05	45.56
TOTAL	2240702	2650223	5052632	100.00	100.00	100.00

pour les dix premiers mois de 1987, constate-t-on que l'industrie dégage un solde commercial positif de US\$ 1,48 milliards.

Comme on peut le voir dans le tableau 10, le solde est légèrement négatif dans le cas des composants et il est très élevé dans le cas de l'électronique professionnelle.

2.3.2.1. structure par produits (Tableau 11).

L'évolution de la répartition des exportations domestiques illustre l'évolution de la production que l'on vient de mesurer.

Les données proviennent de l'ONUDI 1980, 1984 et, pour 1987, des Statistiques douanières singapouriennes (les dix premiers mois).

On constate la transformation très rapide de la structure des exportations:

- le matériel de bureau et les produits informatiques (CICI rev.2 :75) passent de 6% à 46% en l'espace de 7 ans;
- le matériel de télécommunications (CICI rev.2: 764) connaît par contre un léger tassement de sa part relative, l'augmentation des exportations étant moins rapide que celle de l'ensemble;
- les produits de l'électronique grand public (CICI rev.2 761, 762 et 763) diminuent légèrement en valeur absolue et rapidement en valeur relative, passant de 37% à 18% des exportations électroniques;
- les exportations de composants (CICI rev.2 776) stagnent en valeur absolue et diminuent en valeur relative : de 43% à 25%. Les statistiques disponibles ne permettent pas une désagrégation de ces exportations par types de composants, pour faire apparaître l'importance acquise par les composants les plus sophistiqués.

La structure des importations évolue beaucoup moins rapidement (Tableau 12). Les composants (CICI rev.2 776) demeurent le principal poste, et l'on constate l'importance prise par le matériel de bureau qui représente près d'un quart des importations en 1987. Il s'agit de sous-ensembles mais aussi de matériels réexportés vers le reste de l'ASEAN.

2.3.2.2. répartition géographique (Tableau 13).

Exportations.

Les principaux partenaires de Singapour sont les Etats-Unis et les pays de l'ASEAN qui assurent respectivement 48,7% et 22,9% des départs à l'export en 1980 et 60,1% et 21,1% en 1984.

TABLEAU 13

REPARTITION DES EXPORTATIONS
Repartition des exportations de CTCl 75

	En pourcentage					
	1982	1984	1987	1988	1984	1987
USA	69419	828828	1647513	43.51	68.39	68.45
Japan	3668	7485	10644	2.38	0.62	0.44
Netherlands	2837	3458	136505	1.28	0.29	5.67
Germany, Fed. Rep.	25593	55084	136574	16.03	4.55	5.67
France	4837	8568	42581	2.53	0.72	1.77
Brunei	2483	6285	415	1.51	0.52	0.02
Malaysia	17923	55345	11739	11.23	4.57	0.49
Philippines	554	2066	1469	0.35	0.17	0.05
Thailand	628	34198	48911	0.39	2.02	2.03
s/total ASEAN	21506	97837	62533	13.48	8.08	2.60
Hong-Kong	6640	27488	28515	4.16	2.27	1.19
Total MONDE	159546	1211931	2486938			

Repartition des exportations de CTCl 761

	En pourcentage					
	1988	1984	1987	1988	1984	1987
USA	24748	67667	63818	9.34	25.16	19.92
Japan	187	789	250	0.04	0.29	0.08
Netherlands	12038	9540	5789	4.54	3.55	1.81
Germany, Fed. Rep.	20958	18459	45484	7.91	6.86	14.13
France	13382	29074	32262	5.85	10.81	10.28
Brunei	1456	2931	20	0.55	1.09	0.01
Malaysia	33865	19884	2833	12.79	7.36	0.65
Philippines	2	20	1	0.00	0.01	0.00
Thailand	1161	5363	3986	0.44	1.95	1.22
s/total ASEAN	36484	28118	6815	13.78	12.45	1.93
Hong-Kong	27273	12173	6796	18.32	4.53	2.12
Total world	264832	268967	320219			

Repartition des exportations de CTCl 762

EXPORTS	En pourcentage					
	1988	1984	1987	1988	1984	1987
USA	152918	221570	199568	23.76	41.60	39.64
Japan	7615	13878	36142	1.18	2.61	7.06
Netherlands	7917	7279	8209	1.23	1.37	1.59
Germany, Fed. Rep.	36468	25626	24922	5.67	4.81	4.82
France	73624	47225	28678	12.37	9.87	5.55
Brunei	1298	1882	22	0.20	0.19	0.00
Malaysia	38167	27897	6362	4.69	5.24	1.23
Philippines	8	11	113	0.00	0.00	0.02
Thailand	4278	2943	1414	0.56	3.55	0.27
s/total ASEAN	35751	31853	7311	5.55	5.98	1.53
Hong-Kong	11323	13798	14898	1.76	2.51	2.73
Total world	643685	532654	516523			

TABLEAU 13 (Suite)

EXPORTS	REPARTITION DES EXPORTATIONS					
	Repartition des exportations de CTCI 764			En pourcentage		
	1982	1984	1987	1982	1984	1987
USA	181451	293475	378581	50.12	51.71	67.85
Japan	3935	4454	10752	1.02	0.94	1.93
Netherlands	18878	3918	5535	5.21	0.82	0.99
Germany, Fed. Rep.	11677	10331	5925	3.23	2.17	1.06
France	11266	5811	3719	3.11	1.85	0.67
Brunei	2045	2988	217	0.56	0.63	0.04
Malaysia	46462	61212	75198	12.83	12.87	13.48
Philippines	911	795	1264	0.25	0.17	0.23
Thailand	18734	17982	4262	2.96	3.78	6.76
s/total ASEAN	68152	82977	98933	16.61	17.45	14.51
Hong-Kong	6642	11898	14211	1.83	2.58	2.55
Total world	362858	475572	557821			

EXPORTS	REPARTITION DES EXPORTATIONS DE CTCI 764					
	Repartition des exportations de CTCI 764			En pourcentage		
	1982	1984	1987	1982	1984	1987
USA	521953	646275	587298	43.98	38.88	45.84
Japan	45143	71815	56295	3.88	4.32	4.32
Netherlands	744	346	532	0.06	0.02	0.04
Germany, Fed. Rep.	114868	61786	75678	9.61	4.32	5.88
France	15455	23349	18558	1.30	1.42	0.81
Brunei	65	211	87	0.01	0.01	0.01
Malaysia	156794	396352	188571	13.21	23.85	8.33
Philippines	34183	33924	16131	2.88	2.04	1.28
Thailand	182297	42938	27758	8.62	2.58	2.13
s/total ASEAN	293329	473317	152789	24.72	28.48	11.72
Hong-Kong	67416	119188	92672	5.68	7.17	7.11
Total world	1186788	1662185	1384845			

TABLEAU 14

	REPARTITION DES IMPORTATIONS					
	Repartition des importations de CTCl 75			En pourcentage		
	1980	1984	1987	1980	1984	1987
USA	181555	414303	10942	44.33	41.43	36.61
Japan	63891	114396	232647	27.87	11.44	19.31
Netherlands	5181	5572	4726	2.26	0.56	0.39
Germany, Fed. Rep.	8561	21839	35507	3.74	2.19	2.95
France	7277	5109	10574	3.17	0.51	0.88
Brunei	48	7	14	0.02	0.00	0.02
Malaysia	3906	26425	8046	1.70	2.84	0.67
Philippines	96	20769	135	0.04	2.03	0.01
Thailand	18	38847	18257	0.00	3.68	1.52
s/total ASEAN	4068	88048	26453	1.77	8.98	2.20
Hong-Kong	2485	52339	11481	1.00	5.23	0.95
Total MONDE	229203	1000000	1204386			

	Repartition des importations de CTCl 761					
	Repartition des importations de CTCl 761			En pourcentage		
	1980	1984	1987	1980	1984	1987
USA	526	558	182	0.59	0.44	0.09
Japan	45855	75712	65827	50.78	59.79	33.82
Netherlands	3747	336	49	4.22	0.27	0.03
Germany, Fed. Rep.	24859	5123	7447	22.02	4.25	3.83
France	21	282	174	0.02	0.22	0.09
Brunei	0	1	0	0.00	0.00	0.00
Malaysia	572	37428	110897	0.64	29.56	56.55
Philippines	0	1	128	0.00	0.00	0.07
Thailand	1	283	1310	0.00	0.22	0.67
s/total ASEAN	573	37713	111525	0.65	29.78	57.29
Hong-Kong	285	5325	1743	0.23	4.20	0.90
Total MONDE	88731	126636	194663			

	Repartition des importations de CTCl 752					
	Repartition des importations de CTCl 752			En pourcentage		
	1980	1984	1987	1980	1984	1987
USA	897	482	791	0.09	0.24	0.27
Japan	182815	161712	104815	79.70	80.60	35.43
Netherlands	3	72	24	0.00	0.34	0.01
Germany, Fed. Rep.	706	2238	2570	0.31	1.12	0.87
France	67	39	231	0.03	0.02	0.08
Brunei	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Malaysia	11012	10366	128654	4.80	5.17	43.55
Philippines	1	0	49	0.00	0.00	0.02
Thailand	54	257	16	0.02	0.13	0.01
s/total ASEAN	11067	10623	128720	4.82	5.29	43.57
Hong-Kong	22142	7803	14379	3.65	3.89	4.87
Total MONDE	229377	200641	295439			

TABLEAU 14 (Suite)

IMPORTS	Repartition des importations de CICI 764				En pourcentage	
	1980	1984	1987	1988	1984	1987
USA	49139	78682	67195	13.17	16.67	9.35
Japan	173617	238196	371238	46.53	50.51	51.66
Netherlands	11398	6531	2722	3.05	1.38	0.38
Germany, Fed. Rep.	8693	9177	11724	2.33	1.95	1.63
France	6147	4842	8900	1.65	1.83	1.24
Brunei	12	29	64	0.00	0.01	0.01
Malaysia	31878	45987	112426	8.54	9.73	15.64
Philippines	87	53	307	0.02	0.01	0.04
Thailand	49	312	2261	0.01	0.07	0.31
s/total ASEAN	32026	46381	115058	8.58	9.82	16.01
Hong-Kong	18371	9999	18421	2.78	2.12	1.45
Total MONDE	373140	471577	718624			

IMPORTS	Repartition des importations de CICI 776				En pourcentage	
	1980	1984	1987	1988	1984	1987
USA	543166	598808	745447	46.12	33.81	32.32
Japan	161533	399664	597618	10.72	22.54	25.91
Netherlands	2214	3656	18965	0.19	0.21	0.47
Germany, Fed. Rep.	48784	53522	86873	3.46	1.90	3.73
France	5223	18558	15887	0.44	0.60	0.65
Brunei	1	0	4	0.00	0.00	0.00
Malaysia	198461	398968	338788	16.17	22.11	14.62
Philippines	27327	49632	69227	2.32	2.75	2.82
Thailand	185832	83758	148258	8.99	4.74	6.43
s/total ASEAN	323621	523342	556181	27.48	29.59	24.11
Hong-Kong	31416	35722	38388	2.67	2.02	1.66
Total MONDE	1177625	1768472	2386618			

Une partie des exportations vers les Etats-Unis se font dans le cadre du Système Généralisé de Préférence. Environ 15% des exportations totales de Singapour vers les Etats-Unis se font dans ce cadre, et il s'agit en grande partie de composants exportés par des entreprises américaines.

La liste des exportations singapouriennes qui peuvent relever du statut GSP a été amputée de quelques produits en 1986 (radios fours à micro ondes) et en 1988, les Etats-Unis ont décidé de ne plus accorder de statut GSP à Singapour à compter du Janvier 1989.

Importations.

La répartition géographique des importations souligne la fonction de Singapour :

- importations de sous-ensembles de produits de l'électronique grand public en provenance du Japon ou de d'ASEAN qui sont ensuite assemblés et réexportés vers l'Europe ou les Etats Unis;
- importations de circuits intégrés (ou de parties de), pour être assemblés ou testés . On remarque l'importance des circuits intégrés importés d'ASEAN; ce flux témoigne de la fonction de test de la région.

2.3.3. marché intérieur.

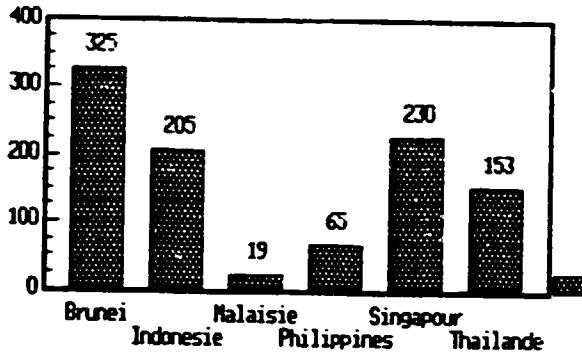
2.3.3.1. produits de consommation. Peuplée de 2,5 millions Singapour ne représente pas un enjeu important en tant que marché si on le compare à ses principaux débouchés à l'exportation. On doit cependant rappeler que du fait de son haut niveau de revenus par capita, le marché intérieur de Singapour a une taille tout à fait comparable à celle des autres pays de l'ASEAN (voir schéma).

2.3.3.2 composants. Par contre, du fait de sa vocation exportatrice, Singapour est un marché très important de demi-produits:

- qu'il s'agisse de sous-ensembles entrant dans la fabrication d'équipements informatiques, périphériques ou de télécommunications;
- ou de composants électroniques.

C'est l'essor de ce marché intermédiaire qui attire de nouvelles industries ou suscite des investissements conduisant à une plus forte intégration nationale. (Ces points seront analysés dans le développement consacré à l'intégration).

TABLEAU 15
EQUIPEMENT DES MEMBRES
radios pour 1000



EQUIPEMENT DES MEMBRES
téléviseurs pour 1000 personnes

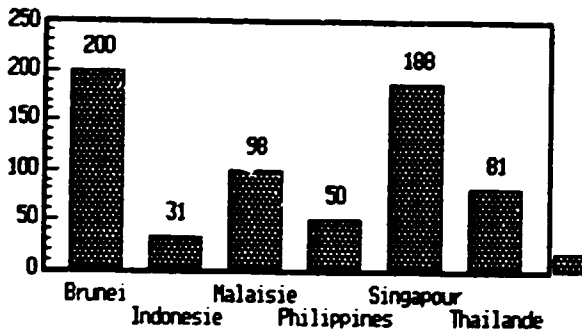
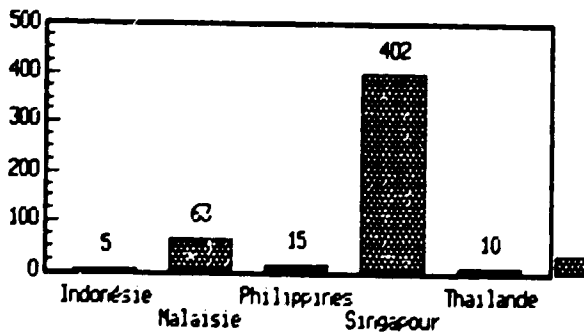


TABLEAU 15

EQUIPEMENT TELEPHONIQUE
abonnés pour 1000 habitants



3- PRODUCTION ET ORGANISATION DE LA PRODUCTION.

3.1 structure de la production.

3.1.1 *Électronique grand public.*

L'électronique grand public a été la première activité électronique de Singapour : une unité d'assemblage de téléviseurs a été installée en 1965. Après avoir enregistré une croissance rapide de 1975 à 1980, ce secteur a stagné à partir de 1980.

Confrontées aux hausses de salaires provoquées par la "Révolution Industrielle" (*supra*), les entreprises ont été nombreuses à délocaliser leurs divisions audio en Malaisie ou en Thaïlande tout en investissant dans l'automatisation sans élargir leurs capacités de production.

Parmi les décisions les plus spectaculaires : celle de General Electric, premier employeur en 1980, qui a réduit de plus de 7000 ses effectifs, abandonnant l'assemblage de téléviseurs pour investir dans les convertisseurs pour télévision câblée et dans les robo capteurs. Philips (600 000 téléviseurs par an) a implanté un système CAO qui intègre le design et la fabrication de récepteurs. Thomson (2000 emplois) a délocalisé sa division audio en Malaisie de même que Hitachi.

Comme on peut le constater dans le Tableau 16, les produits audio représentent encore plus de la moitié de la production de l'électronique grand public. La fabrication de téléviseurs couleur augmente et devrait s'accroître dans les années à venir du fait des nouveaux investissements réalisés en 1986 et 1987.

En effet, depuis la réévaluation du Yen en Octobre 1985, on note une reprise dans cette branche des investissements dans l'électronique grand public.

Parmi les exemples les plus récents : Aiwa et Kenwood dans la Hi-Fi. Sony Engineering Center fournira des logiciels aux autres unités de Sony dans l'ASEAN et produira des composants de précision y compris les têtes de lecture magnétiques. Matsushita doit fabriquer des télécopieurs et cette unité assurera 40% des exportations de télécopieurs de l'entreprise. Hitachi a construit une unité de tubes couleur (2.25 millions/an).

Ces extensions s'accompagnent d'investissements dans l'automatisation et aussi d'une plus grande intégration industrielle. Ainsi, l'entreprise japonaise Asashi vient de construire une unité importante de bulbes en verre pour les téléviseurs.

TABLEAU 16

ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC

Production en US\$ millions

	1984	1985	1986
video	381	318	351
audio	562	498	515
other	12	9	11
tubes pour TV	78	65	72
TOTAL	945	889	949

Production en milliers d'unités

	1984	1985	1986
Téléviseurs couleurs	1739	1978	2178
T.V. Noir et Blanc	255	165	188
radios portables	3622	2694	1928

source Yearbook electronics data, Zenith electronics 1987

3.1.2. L'industrie des composants.

L'industrie des composants de Singapour est la plus développée de l'ASEAN et l'une des plus développées dans le Tiers Monde. La production, qui est presque entièrement exportée, a atteint US\$ 1,3 milliard en 1986.

Comme on peut le constater dans le Tableau 17, la fabrication de composants actifs est la plus importante.

Les effectifs de ce sous-secteur ont amorcé une diminution avant la politique de restructuration lancée par l'Etat. Les entreprises avaient en effet commencé à délocaliser les activités d'assemblage de semi-conducteurs simples pour se redéployer vers des composants plus sophistiqués (mémoires LSI et VLSI) et des activités de test. Ce mouvement s'est accompagné d'une automatisation croissante des opérations, qu'expliquent des raisons de niveaux de salaires comme d'exigence technologique.

Jusqu'au début des années 80, la fabrication concernait exclusivement les circuits intégrés simples, bipolaires, destinés aux biens de consommation; les autres semi-conducteurs étaient importés.

L'industrie des composants a franchi une étape importante en 1984 lorsque SGS/Ates, déjà présente à Singapour (unité d'assemblage et de test), a investi dans une unité de diffusion pour des circuits intégrés destinés à l'électronique grand public (semi-conducteurs discrets et circuits intégrés CMOS pour les montres électroniques, les calculettes). L'entreprise italienne a été séduite par les facilités financières offertes par l'EDB pour les investissements dans les high tech"; sa décision s'inscrivait dans sa stratégie à long terme vis-à-vis de l'Asie. Après cette première étape, SGS/ATES a investi 80 120 millions dans la diffusion de circuits intégrés MOS pour ordinateur; il s'agit de circuits prédiffusés (gate array).

Depuis, une série d'investissements viennent de conforter la position de Singapour à l'amont de l'industrie micro électronique.

Hewlett Packard a investi dans la diffusion de circuits en Arsénium de Gallium (ASGa) (US\$ 20 millions dans une première étape); American Telegraph and Telecom (ATT) dans une unité de conception (US\$ 20 millions) et dans une unité d'équipements pour télécommunications (US\$ 35 millions). Unison (Japon) investit US\$ 25 millions dans une ligne de fabrication de semi-conducteurs discrets et de circuits intégrés.

Ces investissements s'intègrent dans une logique intra firmes. Ce n'est pas le cas de l'investissement de Chartered Inc. décidé au mois de Décembre 1987.

TABLEAU 17

PRODUCTION DE COMPOSANTS

	1984	1985	1986
composants actifs	1270	1287	1607
semiconducteurs discrets	287	185	195
circuits intégrés	1852	1899	1489
divers	3	3	2
composants passifs	683	768	841
capacités	53	58	52
résistances	22	24	22
circuits imprimés	474	566	632
divers	134	132	136

Depuis quelques années, l'Economic Development Board essayait d'attirer une "fonderie de silicium" à Singapour. Après avoir essayé beaucoup d'échecs, l'EDB a su convaincre National Semi Conductors (21%) de s'associer avec Sierra Semi Conducteur (17%) et l'entreprise d'Etat, Singapore Technology Corporation (74%) US\$ 40 millions dans une unité de fabrication de circuits intégrés CMOS : 5000 plaquettes (wafers) de 6 pouces par mois et un chiffre d'affaires prévisionnel de US\$ 50 millions.

La moitié de la production de Chartered Inc sera absorbée par les partenaires étrangers du projet, NSC et Sierra, bénéficiera du marché captif de ses promoteurs, et offrira une possibilité de sous-traitance aux unités de conception. Singapour, qui bénéficie du SGP, pourra exporter vers l'Europe.

Les investissements les plus récents dans le secteur des composants montrent que les entreprises s'engagent dans la fabrication de composants plus sophistiqués :

Fairchild et NSC, qui ont fusionné leurs usines, ont investi dans les composants pour l'industrie de la défense et l'informatique (3800 emplois).

AMD et NEC dans la fabrication de mémoires VLSI (US\$ 45 millions).

L'ensemble de la filière micro-électronique est présente à Singapour, car, outre les unités de diffusion, on trouve :

- un fabricant local de masques (Nonotek);
- un producteur de lead frames;
- deux unités de gold wire et aluminium.

3.1.3. Electronique professionnelle.

L'électronique professionnelle s'affirme comme le sous-secteur le plus dynamique de l'industrie électronique singapourienne. Les exportations relevant de ce sous-secteur ont représenté 46% des exportations en 1987.

Le Tableau 18 précise la répartition de la production et souligne l'importance des équipements liés à l'informatique qui, avec les équipements de bureau, représentent plus de la moitié de la production d'après les statistiques de Bonn's.

La construction d'équipements périphériques de l'informatique est l'activité principale des entreprises de ce sous-secteur.

L'expérience acquise dans l'électronique grand public mais aussi dans la micro-mécanique a contribué à l'essor considérable de ces activités.

Tableau 18 Electronique professionnelle
en US\$ millions

	1984	1985	1986
electronic data processing	873	881	977
office equipment	174	161	131
control and instrumentation	33	36	38
medical and industrial	62	74	88
communications and military	165	181	203
telecommunications	568	515	586
Total	1873	1768	1935

source Penn Electronics

Les plus grands fabricants mondiaux de la péri-informatique sont présents : Tandon, Syquest, Maxtor (3 usines) et Seagate (numéro 1 mondial avec 50% du marché) qui a construit six usines et emploie 7300 personnes (premier employeur). Il a été rejoint par le numéro 2, Unysis et par Control data (S\$52 millions et 500 personnes).

Singapour est devenu le premier pays constructeur de lecteurs de disques. Toute la gamme de ces sous-ensembles (des simples lecteur de floppy aux systèmes de 20 gigabits) est fabriquée dans l'île. En 1986, la production atteignait S\$ 1.7 milliard et, en 1987, elle a dépassé S\$ 3 milliards. Les approvisionnements locaux de cette industrie serait de S\$ 500 millions.

Parmi les autres sous-secteurs importants, les télécommunications. American Telegraph and Telecom (ATT) a investi dans une unité d'équipements pour télécommunications (US\$ 35 millions).

3.1.4. conception de circuits et de programmes.

Le "Software directory", publié en 1987, fait état de 191 sociétés de logiciels; dans leur grande majorité ce sont de très petites entreprises qui "brodent" autour de progiciels connus et les vendent à des clients singapouriens ou de l'ASEAN, groupe formé avec 7 entreprises singapouriennes et des entreprises chinoises EB 02 88.

Cela témoigne du dynamisme de ce secteur et l'on constate l'arrivée de grands groupes. Bull a "singapourianisé" son antenne, Data General Corp a décidé d'investir S\$ 42 millions dans un centre de software pour les cinq prochaines années (et a obtenu le statut OHO (infra).

La conception de circuits intégrés est une activité en plein développement. Elle est parfois intégrée dans l'industrie: c'est le cas de la cellule de SGS/Ates où une vingtaine d'ingénieurs développent des "semi customs" à partir de réseaux prédéfinis. Un exemple qui a été suivi par Hewlet Packard et Fairchild. American Telegraph and Telecom a investi dans une unité de conception (US\$20 millions).

Elle est indépendante: Chartered Electronics industry, où 6 ingénieurs développent des customs chips pour les sociétés actionnaires du groupe Shengli. Austek (Australie) a 6 ingénieurs également. Le French Singapouren Institute s'est allié avec Mentor pour faire de la conception.

3.2 Organisation du secteur.

3.2.1 investissements étrangers.

Dans aucun autre pays de l'ASEAN les entreprises étrangères ne jouent un rôle aussi important dans l'industrie qu'à Singapour: elles assurent 60% de l'emploi, 70% de la valeur ajoutée et plus de 80% des exportations.

Les statistiques de l'EDB (Tableau 19) précisent le flux d'investissements vers l'industrie électrique et électronique. On constate qu'ils représentent une proportion importante des investissements dans l'industrie manufacturière : après un ralentissement très net en 1982/83, ce mouvement s'est accéléré en 1986 et plus encore en 1987.

Les informations publiées ne donnent aucune indication sur l'origine de ces investissements dans l'électronique : pour l'ensemble de l'industrie manufacturière, les investissements étrangers représentent couramment plus de 70% des investissements totaux, une proportion sans doute plus importante dans le cas de l'électronique.

3.2.2. place des entreprises singapouriennes.

A défaut d'informations statistiques plus pertinentes, les données présentées ci-dessous (Tableau 20) sur l'organisation de la production sont réalisées à partir du *Singapore Manufacturer and products directory de 1984* (publié en 1987).

On constate que, sur les 199 entreprises recensées, 117 sont étrangères, la majorité (64) des entreprises singapouriennes emploient moins de 100 personnes, alors que les entreprises de plus de 500 appartiennent très souvent à des capitaux étrangers.

La répartition des entreprises, selon les principaux sous-secteurs de l'électronique, montre que les entreprises locales sont davantage présentes dans le secteur des *composants* et dans le *grand public*.

Une analyse plus fine montre qu'elles sont surtout engagées dans la fabrication de *composants discrets* et de *circuits imprimés*, ces deux activités étant le fait, respectivement, de 11 et 26 entreprises singapouriennes sur les 42 dans les composants.

TABLEAU 19

Flux d'investissement dans l'industrie électronique
(en \$ millions)

	Industrie manufacturière (Rf)	Industrie électrique et électronique (E)	Engineering
1976	303	142	
1977	396	120	
1978	812	292	
1979	943	253	
1980	1418	396	2
1981	1877	421	27
1982	1705	321	28
1983	1776	352	39
1984	1830	656	14
1985	1136	392	15
1986	1439	518	20
1987(6 mois)		458	

Source Economic Development Board

TABLEAU 20

Nationalité des entreprises
de l'industrie électronique

(en unités)	moins de 100	100 - 500	500 - 1000	plus de 100		
<i>Électronique industrielle</i>						
Singapour	9	0	0	0	0	9
Etats Unis	3	5	0	3	0	11
Japon		0	0	1	0	1
CEE		1	0	0	0	1
autres	1	0	1	1	0	3
Total	13	6	1	5	0	25
<i>Électronique grand public</i>						
Singapour	27	4	0	0	0	31
Etats Unis	2	0	1	2	0	5
Japon	6	6	5	4	0	21
CEE	4	0	0	3	0	7
autres	2	2	0	0	0	4
Total	41	12	6	9	0	68
<i>composants</i>						
Singapour	28	11	3	2	0	44
Etats Unis	5	11	1	5	5	27
Japon	6	15	0	1	0	22
CEE	3	4	1	1	2	11
autres	2	2	0	0	0	4
Total	44	43	5	9	7	108
<i>Ensemble</i>						
Singapour	64	15	3	2	0	84
Etats Unis	10	16	2	10	0	38
Japon	0	21	5	6	5	37
CEE	0	5	1	4	0	10
autres	5	4	1	1	2	13
Total	98	61	12	23	7	201

3.2.3. coût des facteurs.

Le différentiel de salaires entre les pays industrialisés et Singapour a été un élément important pour attirer les entreprises, mais il n'est pas suffisant, car le niveau des salaires singapouriens a toujours été beaucoup plus élevé que celui que l'on constate dans les pays de l'ASEAN ou dans d'autres Nouveaux Pays Industriels comme la République de Corée. (Tableau 21).

Le niveau des salaires des ingénieurs et des techniciens débutants est aujourd'hui un nouvel avantage comparatif important de Singapour (Tableau 22).

Parmi les autres avantages de Singapour, très important pour l'industrie électronique, il faut rappeler l'excellente qualité des infrastructures et en particulier des télécommunications et le coût modéré des services publics.

Outre la qualité des infrastructures, l'absence de "red tape" fait partie des "avantages comparatifs" de la Ville Etat, auxquels s'ajoute, dans l'électronique, la possibilité de lancer très rapidement une nouvelle fabrication : tel fabricant d'équipements périphériques d'ordinateurs a pu réaliser ses premières expéditions vers les Etats-Unis trois mois seulement après avoir décidé d'investir à Singapour. Comme le reconnaissait le PDG d'Aiwa: "si nous avions eu plus de délai nous aurions peut être choisi la Thaïlande, mais pour de court par la montée du Yen, l'entreprise japonaise a choisi d'investir à Singapour.

4- TRANSFERT ET MAITRISE DES TECHNOLOGIES.

Dans le cas de Singapour, le transfert de technologie est indissociable de l'investissement direct.

Pour mesurer le niveau de maîtrise technologique, on étudiera successivement l'évolution du taux d'intégration locale (4.1), l'évolution des qualifications (4.2) et la recherche développement (4.3).

4.1 intégration locale.

Singapour, qui pouvait être considéré comme une enclave de l'électronique mondiale, une simple place offshore, s'affirme de plus en plus comme un véritable "pôle industriel" de l'électronique.

On analysera l'intégration locale à deux niveaux : macro-économique en s'aidant des tableaux d'Input-Output de 1980 et micro-économique.

TABLEAU 21
DIFFERENTIEL DE SALAIRES
DANS L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE

	1969	1975	1985	en 1985 en US\$
Etats Unis	100	100	100	8.50
Singapour	9	12	19	1.58
Indonésie		5	4	.35
République de Corée	10	7	14	1.19
Malaisie		9	10	.84
Philippines		6	8	.68
Chine (Taïpei)	8	7	16	1.36
Thaïlande		5	5	.43

Sources : The Global factory 1985
The semi conductor in South East Asia
in Regional Studies vol 21.2 pp 143-168 1986

TABLEAU 22
HIERARCHIE SELON LES DIPLOMES EN 1986

Moyenne mensuelle
Ingénieurs de l'Électronique
Ingénieurs mécanique

Source 1986 National University of Singapore
Employment Survey

* Il s'agit des salaires nets reçus par
les nouveaux diplômés et non des coûts salariaux

4.1.1 approche macro économique.

L'analyse des tables I/O de 1982 (Tableau 23) montre que le secteur électronique importe 78% des ses inputs, un taux très important, mais il faut rappeler que Singapour est un lieu de libre échange et que, d'autre part, certaines de ses importations sont des achats intra firmes qui ne présumant en rien de l'existence ou non de production concurrente sur place.

Le sous-secteur qui s'approvisionne le plus à l'étranger est celui des composants, le sous-secteur des télécommunications est celui qui intègre le plus de sous-ensembles locaux (32,7%) .

4.1.2. approche micro-économique.

On peut repérer deux types d'intégration :

4.1.2.1.intégration par les firmes.

Dans certains cas, les entreprises investissent à Singapour dans des activités de soutien à leur activité principale . C'est le cas récemment de Matsushita (25% du marché mondial des moteurs pour audio) qui construit sa deuxième usine de petits moteurs pour produits audio et vidéo ad il déjà 5 millions d'unités. Des entreprises japonaises investissent dans les mécanismes des enregistreurs de cassettes et dans l'injection plastique.

Des entreprises étrangères ont aidé certains sous-traitants à investir dans des équipements leur permettant de fabriquer les sous-ensembles : c'est le cas de Hewlett Packard qui a ainsi favorisé la production de membranes utilisées dans les interrupteurs des panneaux de contrôle des ordinateurs. Le programme de Local Industry Upgrading (voir infra 5) vise à promouvoir ce type de relation entre entreprises locales et grands groupes.

4.1.2.2. achats à des sous-traitants locaux.

On a indiqué (supra) la possibilité de recenser près de 10000 emplois de sous-traitance autour de l'industrie électronique : il s'agit d'emplois dans la petite mécanique, la transformation plastique.

D'après les estimations faites par l'Economic Development Board, ces effectifs ont peu évolué depuis 1981. Les entreprises de sous-traitance à Singapour sont en effet confrontées à des problèmes très spécifiques que ne rencontrent pas les autres Nouveaux Pays Industriels. En effet, la "barrière à l'entrée" pour une entreprise de sous-traitance est extrêmement élevée, elle doit pouvoir répondre aux normes de qualité des plus grandes

TABLEAU 23

INPUTS IMPORTES ET ACHETES LOCALEMENT (EN MILLIONS US \$)

	importé local		L/M ¹ en %
	M	L	
Electronique grand public	421	1275	33.8
composants	358	1961	17.8
Informatique et materiel de bureau	393	1829	27.4
télécommunications	59	121	48.8

Source Input Output 1983

TABLEAU 24

EVOLUTION DE L'ENCADREMENT

	1981			1985		
	hommes	femmes	total	hommes	femmes	total
ouvriers	7266	58845	57311	7627	44522	52167
	12.7%	87.3%	82.6%	14.6%	85.4%	78.2%
personnel d'encadrement	7195	4922	12097	8961	5494	14455
	52.6%	41.0%	17.4%	62.8%	39.8%	21.7%
Total	14461	54977	69438	16588	50016	66603
	22.7%	79.3%		24.9%	75.1%	

TABLEAU 25

STRUCTURE DE L'EMPLOI SELON LES SOUS-SECTEURS (en 1985)

	ouvriers	personnel qualifié	TOTAL
electronique professionnelle	11318	2991	14293
	79.1%	20.9%	
matériels de télécommunications	1513	595	2119
	71.4%	28.6%	
Electronique grand public	10760	4849	17812
	57.0%	22.7%	
composants	16495	4793	21293
	77.5%	22.5%	
TOTAL	43091	12434	55515

entreprises multinationales. Dans des pays comme Taiwan ou la Corée, il existe une gamme plus étendue d'entreprises de l'électronique grand public et cela facilite un certain apprentissage.

C'est dans le domaine des lecteurs de disques que l'achat aux sous-traitants locaux connaît le plus grand dynamisme. En effet, tous ces investisseurs sont attirés par les possibilités locales de sous-traitance : ils peuvent acheter sur place plus de la moitié de leurs inputs.

Alors que la production atteint S\$ 3 milliards, les approvisionnements locaux seraient de S\$ 500 millions.

Ainsi Maxtor, l'un des grands fabricants mondiaux de lecteurs de disquettes de 5 1/4, propriétaire de trois usines à Singapour, achète 60% de ses fournitures localement.

Seagate achète chaque mois pour US\$ 20 millions de composants aux Singapouriens, ce qui représente 30% de ses achats en Asie...

4.2 niveau technologique .

4.2.1. Evolution des qualifications.

Le Tableau 24 précise la répartition des salariés en ouvriers et personnel d'encadrement de même que la répartition par sexe.

On constate un accroissement (de 1% à 21%) du pourcentage de personnel d'encadrement qui, dans les statistiques singapouriennes, regroupe les ingénieurs et les techniciens. Cette évolution va de pair avec une baisse du taux de féminisation de la main d'oeuvre.

On constate dans le tableau 25 que les ingénieurs et techniciens sont proportionnellement plus nombreux dans l'électronique grand public. Les secteurs de "high tech" employaient (au moins à cette époque) relativement plus de travailleurs.

4.2.2. Les institutions de formation et leurs effectifs.

Depuis 1979, Singapour a fait des efforts de formation très importants : plusieurs instituts de formation technique ont été mis en place en coopération avec des gouvernements étrangers (dont le French Singaporean Institute dans l'électronique) ou des entreprises (c'est le cas d'IBM qui participe à l'Institute of System Science).

4.3 Recherche-Développement.

4.3.1 Un faible niveau de R&D.

Deux enquêtes ont été menées pour mesurer le niveau de R&D au niveau national.

Le nombre de scientifiques est de 20 pour 10 000 alors qu'il est de 22 en République de Corée. Les dépenses de R&D raménées au PNB étaient de 0,3% en 1981, elles ont été 0,6% en 1982 et devraient atteindre 1% en 1983.

Ce niveau assez faible est bien sûr un handicap pour le développement de l'industrie électronique. En outre, jusqu'à ces dernières années, les entreprises étrangères ont peu investi dans la R&D à Singapour.

L'Etat a joué un rôle de promotion important : l'Economic Development Board essaie d'attirer des entreprises de high tech. Il possède un fonds qui lui permet de jouer le rôle de venture capital. Les bureaux de l'EDB à l'étranger repèrent des entreprises "start up" auxquelles ils proposent de s'internationaliser et peuvent leur offrir une participation de capital. Cette initiative date de 1985, elle a permis d'attirer un fabricant de lecteurs de disques et une entreprise spécialisée dans les cartes graphiques pour ordinateurs.

4.3.2. Le Science Park.

Singapour s'est doté d'un technopôle en 1979. Le Singapore Science Park a été conçu à l'image du Cambridge Science Park. Géré par le Jurong Town Corp (JTC), il accueille des activités de R&D, mais pas d'activité industrielle.

Le SSP est situé dans les environs de l'Université de Singapour et occupe 115 ha.

La première phase de son développement est pratiquement achevée. On y trouve le SISIR (Singapore Institute of Standards and Industrial Research) et le National Computer Board, et 34 établissements de R&D, dont 29 entreprises privées, qui occupent soit des "starters units", soit, dans le cas des activités de logiciel, des "Cintech".

Le SSP prévoit un doublement d'ici trois ans et une centaine d'entreprises d'ici dix ans.

Les demandes d'admission sont étudiées par le Science Council de Singapour; les critères retenus concernant les dépenses de R&D, le profil scientifique du personnel, les contrats de service et de recherche qui seront donnés par l'entreprise.

Les secteurs privilégiés sont : chimie fine, biochimie, polymères, applications des fibres optiques, applications médicales du laser, robotique, atelier flexible, biotechnologie, instrumentation scientifique, informatique, développement de circuits, logiciels.

Parmi les investissements réalisés récemment dans le SID Electronique à Singapour :

Hewlett Packard pour le développement de système informatique Digital échangeurs de téléphones PABX et logiciels Digital pour la technologie de surface mounting Micropolis pour des disques Winchester à haute capacité

5- PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT.

Depuis 1985, le gouvernement a révisé sa politique industrielle et les réformes de 1985/86 ont rendu plus favorable l'environnement économique des entreprises en révisant la politique salariale et les tarifs publics. Récemment l'English Copyright de 1911, qui régissait les questions de propriété industrielle, a été amendé par une législation mieux adaptée.

La reprise rapide des investissements dans l'électronique traduit l'attrait renouvelé de Singapour.

Pour développer ce secteur, le gouvernement s'attache à promouvoir la sous-traitance et essaie d'attirer des entreprises de high tech.

- Le gouvernement a mis au point un programme local, Industries Upgrading Programm. En Mai 1988, 41 entreprises locales avaient accepté de participer à ce programme auquel participaient par ailleurs 12 entreprises multinationales. Chacune d'entre elles travaille avec 4 ou 5 sous-traitants, et un responsable de l'EDB est chargé du suivi de leurs activités ainsi que de la liaison avec une entreprise étrangère.

Le fonds d'assistance aux petites industries (Small Industries Technical Assistance) finance l'aide technique qui doit être apportée au sous-traitant.

- Singapour doit sa vocation électronique aux grandes entreprises. L'EDB souhaite attirer des "start up". Depuis fin 1985, un fonds lui permet de se transformer en "venture capital" une fois qu'il a identifié une entreprise. Il s'agit de la convaincre de s'internationaliser.