

ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL

Programme des activités sectorielles

La formation permanente dans les industries mécaniques et électrotechniques

Rapport soumis aux fins de discussion à la
Réunion tripartite sur la formation permanente
dans les industries mécaniques
et électrotechniques

Genève, 2002

Table des matières

	<i>Page</i>
Introduction	1
1. Evolution récente des industries mécaniques et électrotechniques	5
Vue d'ensemble.....	5
La loi de Moore revue et corrigée: révolution sans fil, la fin d'un monde?.....	9
Internet 2.....	11
Réduire la fracture en matière d'informatique et de TIC?	11
Le commerce des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication.....	13
La composante matérielle, moteur de la révolution actuelle des technologies de l'information	13
Prévisions en matière de réductions d'emploi	18
Le secteur des constructions mécaniques.....	20
Dépenses de recherche-développement: un indicateur indirect du besoin futur de compétences?	25
Dépenses de recherche-développement par secteur aux Etats-Unis	25
2. De la formation à l'acquisition continue de connaissances: changement de paradigme.....	30
Principaux types de systèmes de formation: le scénario avant l'an 2000	30
Le défi de l'acquisition continue de connaissances: le scénario après l'an 2000	31
Perfectionnement professionnel permanent	35
Y a-t-il un clivage entre formation et acquisition de connaissances?.....	35
Formation en entreprise	36
La formation en tant que politique de fidélisation du personnel.....	38
Acquérir des compétences grâce au secteur privé: les fournisseurs en tant que formateurs...	39
Un nouveau rôle pour les universités?	40
Programmes de faculté et programmes interfacultés	41
3. Pays en développement.....	45
Etre concurrentiel par la main-d'œuvre: compétences et compétitivité.....	45
Investissements en création de compétences: effectifs des établissements d'enseignement ..	48
La formation dans le secteur de la fabrication d'appareils de télévision en couleur.....	52
Le secteur malaisien de l'électronique et l'avenir de la formation	56
4. Exemples récents d'initiatives de formation permanente	64
L'«Alliance for Employee Growth and Development»: une expérience américaine	64
De «l'Alliance pour l'emploi» aux «initiatives pour la formation»: une perspective allemande	65
La formation en tant que monnaie d'échange.....	65

	Accord historique en matière de formation dans les secteurs de la métallurgie et de l'électronique	68
	Nouvelle «Agence pour la promotion de la formation continue».....	68
	Création de la task force européenne de haut niveau sur les compétences et la mobilité	70
5.	Expériences dans trois pays	73
	De l'emploi de longue durée à la formation permanente: les enseignements du Japon.....	73
	Système de l'emploi	73
	Formation des travailleurs par l'entreprise	74
	Mesures publiques et mesures travailleurs-direction	75
	Les programmes MechTech – MAP: les enseignements des Etats-Unis	77
	Introduction.....	77
	Le programme «Machine Action» (MAP).....	78
	Le programme MechTech.....	79
	Secteur de la fabrication de machines et de l'électronique en Chine	80
	Profil de la main-d'œuvre de production dans les industries mécaniques et électrotechniques.....	80
	Evolution récente dans les industries mécaniques et électrotechniques	80
	Aperçu de la formation en Chine	81
	Cursus de mécatronique.....	81
	Formation et métiers dans les industries mécaniques et électrotechniques	82
	Formation dans les entreprises étrangères en Chine et les entreprises chinoises.....	84
	Les entreprises de canton ou de commune: formation et développement	85
6.	Organisations de travail à haut rendement: la meilleure pratique à l'échelle mondiale?.....	90
	La question des organisations de travail à haut rendement est-elle tranchée?	90
	Qu'est-ce que le travail à haut rendement?	91
	Premières constatations.....	91
	Motorola.....	93
	Créer une culture de l'acquisition de connaissances et de la formation	93
	Université Motorola: trois principes essentiels pour l'acquisition de connaissances ...	94
	Formation: du perfectionnement des travailleurs à la redéfinition des activités de l'entreprise	94
	Recherche	95
	Technologies pour l'acquisition de connaissances et rendement élevé au niveau global	95
	Thorn Lighting	95
	Principales pratiques de gestion.....	96
	Formation d'une culture.....	96
	«Cellules» de production	96
	Relations nouvelles.....	96
	Mise en œuvre des pratiques.....	97
	Communications	97
	Chômage élevé et formation avant l'emploi.....	97

Coût de la formation	98
W.H. Smith & Sons (Tools) Ltd. (Royaume-Uni)	98
Investissement dans des centres d'apprentissage.....	99
Partenariats avec des spécialistes.....	99
Relations avec les clients	99
Formation à la gestion	99
Partenariat	100
Lucent Technologies	100
Concentration d'entreprises de télécommunications dans le Massachusetts	101
Nouvelles qualifications des essayeurs.....	101
Formation des essayeurs	102
Concurrence pour la main-d'œuvre	103
De la formation à la cessation d'emploi	104
Programme de formation pour les postes occupés par les détenteurs du visa H1B (aux Etats-Unis, visa délivré aux travailleurs très qualifiés)	105
Perspectives de formation professionnelle des effectifs de l'entreprise	105
De bonnes relations travailleurs-direction: une autre solution viable	106
7. Résumé et sujets pour la discussion thématique	107
Grandes évolutions des industries mécaniques et électrotechniques	107
Relever le défi de la formation permanente («apprenez l'informatique»)	107
Potentialités de participation à l'économie mondiale pour les pays en développement	109
Initiatives récentes.....	109
Les trois grands: Etats-Unis, Japon et Chine	110
Le travail à haut rendement: un exemple de meilleure pratique?	111
Annexe. Tableaux et figures additionnels	113

Introduction

A sa 279^e session (novembre 2000), le Conseil d'administration du BIT a décidé d'inscrire une réunion sur la formation permanente dans les industries mécaniques et électrotechniques à son programme des réunions sectorielles pour 2002-03. Par la suite, à sa 280^e session (mars 2001), il a décidé que l'objet de cette réunion serait un échange de vues sur la nécessité d'une formation permanente dans les industries mécaniques et électrotechniques, et les implications sociales et du travail pour les parties concernées, sur la base d'un rapport élaboré par le Bureau à cet effet; l'adoption de conclusions comprenant des propositions d'actions à entreprendre par les gouvernements, les organisations d'employeurs et de travailleurs à l'échelon national et par le BIT, et l'adoption d'un rapport sur les débats. La réunion pourra aussi adopter des résolutions.

Bien qu'il ait décidé, à sa 280^e session, que la réunion serait composée de 20 représentants des gouvernements, de 20 représentants des employeurs et de 20 représentants des travailleurs avec une liste de réserve pour les gouvernements, le Conseil d'administration a décidé par la suite, à sa 283^e session (mars 2002), que la participation à la réunion serait ouverte au gouvernement de tout Etat Membre de l'OIT qui en exprimerait le souhait.

La réunion s'inscrit dans le cadre du Programme des activités sectorielles du BIT, lequel vise à faciliter les échanges d'informations entre mandants concernant l'évolution de la situation sociale dans différents secteurs économiques, sur la base d'études des problèmes d'actualité qui se posent dans ces secteurs. Des réunions sectorielles tripartites internationales sont ainsi traditionnellement organisées afin de favoriser les échanges de vues et la confrontation des expériences. Les objectifs sont les suivants: permettre une meilleure compréhension des problèmes sectoriels; promouvoir un consensus tripartite international à ce sujet, et dégager des orientations concernant les politiques et mesures à adopter aux niveaux national et international; favoriser l'harmonisation de toutes les activités sectorielles du BIT et assurer la liaison entre le BIT et les mandants; fournir des avis techniques, une assistance pratique et un appui concret à ces derniers afin de faciliter l'application des normes internationales du travail.

La dernière réunion de la Commission des industries mécaniques¹ en 1994, lorsqu'elle évoquait le besoin urgent d'un enseignement de base solide, maintenait encore l'opposition entre éducation et formation, tout en reconnaissant la nécessité de la *formation à long terme*². En 1998, la Réunion tripartite sur l'incidence des mesures assurant la flexibilité du marché du travail sur la construction mécanique, la construction électrique et l'industrie électronique a adopté des conclusions³ dans lesquelles elle déclarait que les gouvernements devraient fournir une éducation de base de qualité et adapter régulièrement les programmes et les méthodes d'enseignement, de sorte qu'ils continuent de répondre aux besoins en rapide évolution du milieu de travail. La formation devrait permettre

¹ BIT: *Les incidences de l'ajustement structurel sur l'emploi, la formation, le perfectionnement et le recyclage dans les industries mécaniques*, rapport II, Commission des industries mécaniques, treizième session (Genève, 1994).

² BIT: *Note sur les travaux*, Commission des industries mécaniques, treizième session (Genève, 12-20 janv. 1994), paragr. 18, p. 44.

³ BIT: *Note sur les travaux*, Réunion tripartite sur l'incidence des mesures assurant la flexibilité du marché du travail sur la construction mécanique, la construction électrique et l'industrie électronique (Genève, 26-30 oct. 1998), Conclusions, en particulier paragr. 5, p. 28.

d'acquérir des qualifications transférables et s'inscrire dans le cadre de la *formation continue*, en vue d'un plan de carrière à long terme. La définition des besoins de formation devrait faire l'objet d'une participation tripartite, tout comme l'administration des programmes de formation, le cas échéant. Dans le cadre du Programme des activités sectorielles, la question de la *formation permanente* a été abordée pour la première fois comme sujet à part entière lors d'une réunion sectorielle⁴ organisée en avril 2000. Les débats sur la nécessité d'une approche nouvelle de la mise en valeur des ressources humaines qui ont eu lieu dans le cadre de la 88^e session de la Conférence internationale du Travail (2000)⁵ ont donné un nouvel élan à l'examen de la question de la formation permanente dans le cadre de la présente réunion.

Le présent rapport a pour but de fournir des informations de base afin de stimuler les discussions sur la formation permanente qui auraient lieu lors de la réunion tripartite des industries mécaniques et électrotechniques. Il ne tente pas, dès lors, de fournir une analyse complète de chaque système national d'enseignement et de formation professionnels ni d'étudier le programme de chaque entreprise ou secteur. Il se concentre plutôt sur l'évolution économique récente qui a fait de la formation permanente une absolue nécessité. Le rapport fournit par ailleurs des informations sur certaines tendances et questions qui illustrent la nécessité d'un changement de conception substituant l'éducation à la formation (du moins en ce qui concerne la vie professionnelle) et les facteurs qui facilitent ce changement. Le rapport est structuré comme indiqué ci-après.

Le premier chapitre présente certaines évolutions récentes dans le secteur (dans le domaine de la production, des exportations et de l'emploi) en se fondant, le cas échéant, sur des statistiques permettant des comparaisons à l'échelle internationale. Le chapitre 2 plante le décor d'un changement de conception qui substitue à l'approche de la formation professionnelle une approche qui comprendrait la formation permanente, et présente des exemples de ce qui se produit actuellement dans plusieurs entreprises. Le chapitre 3 retrace le développement du secteur des téléviseurs couleur, un des piliers de l'industrie de l'électronique grand public. L'évolution de ce secteur montre comment quelques pays en développement ont pu tirer parti de certaines phases de relocalisation des industries, ainsi que de la formation et d'autres conditions préalables propices à l'assimilation de ce transfert de technologie. Le chapitre 4 se penche sur une série d'initiatives qui ont été prises principalement à la suite des négociations collectives et qui sont directement liées à la formation permanente. Le chapitre 5 étudie les expériences récentes dans trois des principaux pays (Etats-Unis, Japon et Chine) concernés par les industries mécaniques et électrotechniques et les dispositions prises pour ajuster leurs systèmes d'enseignement et de formation. Quant au chapitre 6, il examine le «travail à haut rendement» dans quatre entreprises en tant que choix possible pour mettre en œuvre la formation permanente sur le lieu de travail. Enfin, le chapitre 7 rassemble les principales remarques qui ont été faites et identifie les domaines dans lesquels un complément d'informations est nécessaire.

Le présent rapport est publié sous l'autorité du Bureau international du Travail. Il a été établi par Paul Bailey du Département des activités sectorielles avec l'aide constante de Jean-Pierre Singa Boyenge, qui accomplissait à l'époque un stage dans ce département et a

⁴ BIT: *La formation permanente au XXI^e siècle: l'évolution des rôles du personnel enseignant*, rapport soumis aux fins de la discussion, Genève, 2000, et *Note sur les travaux*, Réunion paritaire sur la formation permanente au XXI^e siècle (Genève, 10-14 avril 2000).

⁵ BIT: *Formation pour l'emploi: inclusion sociale, productivité et emploi des jeunes*, rapport V, Conférence internationale du Travail, 88^e session (Genève, 2000).

également préparé une étude préliminaire⁶. Nana Bourtchouladze, de l'Institut des hautes études internationales, a rassemblé les données statistiques⁷ à partir des bases de données LABORSTA du BIT, OLISnet de l'OCDE, et de l'ONUDI ainsi que du Bureau of Labor Statistics des Etats-Unis. Robert Farrant, de l'Université du Massachusetts à Lowell, a rédigé une étude de cas d'entreprise et passé en revue les programmes d'apprentissage novateurs⁸ aux Etats-Unis. L'Institut japonais du travail a transmis des informations sur les évolutions récentes au Japon, et la section sur la Chine a été rédigée par Tian Feng. Des discussions avec Trevor Riordan, Torkel Alfthan, Bill Ratteree et Gijsbert van Liemt ont permis d'enrichir ce rapport, de même que les travaux parallèles du Programme focal sur les connaissances, les compétences et l'employabilité réalisés dans la perspective de l'adoption d'une nouvelle recommandation sur la mise en valeur des ressources humaines.

A sa 283^e session (mars 2002), le Conseil d'administration a décidé que la réunion s'articulerait autour d'une série de discussions thématiques sur les sujets suivants:

1. Performance économique des industries mécaniques et électrotechniques: récession de 2001 et perspectives.
2. Impact social de la restructuration des industries mécaniques et électrotechniques.
3. La formation permanente dans les industries mécaniques et électrotechniques: concepts et exemple.
4. Programmes adaptés aux divers aspects de la formation permanente.
5. Le rôle des partenaires sociaux et des gouvernements dans la formation permanente et au-delà dans les industries mécaniques et électrotechniques: implications pour l'OIT.

⁶ J.-P. Singa Boyenge: *L'apprentissage tout au long de la vie dans l'industrie mécanique et électronique* (BIT, à paraître).

⁷ N. Bourtchouladze: *The mechanical and electrical engineering industries in numbers: An update* (BIT, à paraître).

⁸ R. Farrant: *Case study on the United States* (BIT, à paraître).

1. Evolution récente des industries mécaniques et électrotechniques

Vue d'ensemble

Les industries mécaniques et électrotechniques représentent un large spectre d'activités qui va de la fabrication de machines et d'appareils domestiques lourds, tant spéciaux que d'usage général, à du matériel électronique plus léger mais très élaboré: machines de bureau et ordinateurs, machines et appareils électriques, appareils de radio, téléviseurs et matériel de communication, instruments médicaux, de précision et d'optique, montres. Les processus de fabrication de tous ces objets nécessitent un vaste éventail de compétences de degrés divers. Il a été possible de présenter pour la première fois, à l'annexe du présent rapport, des données pour la plupart des pays en suivant la classification industrielle de ces industries dans sa version révisée (Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), révision 3 de 1990). Cette classification nouvelle permet une meilleure ventilation de l'industrie par sous-secteurs. La fabrication de machines et l'ingénierie mécanique continuent à relever d'un seul et même groupe d'industries (CITI 29), mais l'ingénierie électrique est désormais divisée en quatre catégories distinctes qui rendent compte des divers secteurs mentionnés ci-dessus (voir encadré 1.1).

Encadré 1.1

Industries mécaniques et électrotechniques *

- 29 **Fabrication de machines**
- 291 *Fabrication de machines d'usage général*
 - Moteurs et turbines
 - Pompes, compresseurs et articles de robinetterie
 - Pallers, engrenages, organes mécaniques de transmission
 - Fours, brûleurs
 - Matériel de levage et de manutention
 - Autres machines d'usage général (empaquetage, mise en bouteilles, pesage, mise en boîtes, appareils pour le conditionnement de l'air, réfrigérateurs, extincteurs, etc.)
- 292 *Machines d'usage spécifique*
 - Machines agricoles et forestières
 - Machines-outils
 - Machines pour la métallurgie
 - Machines pour les mines, les carrières et la construction
 - Machines pour le traitement des produits alimentaires, des boissons et du tabac
 - Machines pour les industries du textile, de l'habillement et des cuirs
 - Armes et munitions (véhicules blindés, artillerie, armes légères, bombes, torpilles, missiles, etc.)
 - Autres machines pour le traitement du caoutchouc, des pâtes et papier, de l'impression, etc.
- 293 *Appareils domestiques*
 - Frigos, lave-vaisselle, lave-linge, poêles, etc.

30	Fabrication de machines de bureau, de machines comptables et de matériel de traitement de l'information Ordinateurs, imprimantes, photocopieurs, etc.
31	Fabrication de machines et d'appareils électriques
311	<i>Moteurs, génératrices et transformateurs électriques</i>
312	<i>Matériel électrique de distribution et de commande</i>
313	<i>Fils et câbles électriques isolés</i>
314	<i>Accumulateurs et piles électriques</i>
315	<i>Lampes électriques et appareils d'éclairage</i>
319	<i>Autres matériels électriques n.c.a.</i> Produits en graphite, dispositifs et appareils d'allumage et de démarrage, embrayages et freins électromagnétiques, matériel de contrôle de la circulation, phares, essuie-glaces
32	Fabrication d'équipements et appareils de radio, télévision et communication
33	Fabrication d'instruments médicaux, de précision et d'optique et d'horlogerie
72	Production de logiciels (sort du cadre du présent rapport)

* Les catégories présentées ici sont celles de la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), Rév. 3 de 1990.

Pour la plupart des pays, ces industries sont particulièrement importantes. L'Organisation mondiale du commerce (OMC) indique que le commerce des produits du secteur des industries mécaniques et électrotechniques a augmenté deux fois plus vite que le commerce mondial dans son ensemble dans les années quatre-vingt-dix, ajoutant que le matériel de bureau et des télécommunications est «la composante matérielle qui constitue le moteur de la révolution informatique». Cela étant, le ralentissement économique qui a débuté en 2001 avait déjà, au milieu de cette année, entraîné la perte prévue de 350 000 emplois dans le secteur de l'électronique, bien avant les événements du 11 septembre qui renforceront probablement cette tendance (et seront examinés dans la suite du présent chapitre). La plupart des pays souffrent d'un manque de compétences à divers degrés et à différents niveaux dans bon nombre de segments de ce secteur, qui subit la pression de la concurrence à l'échelle mondiale.

Le présent rapport est rédigé à un moment où l'OIT est engagée dans un processus de révision de sa recommandation (n° 150) sur la mise en valeur des ressources humaines, 1975, à la lumière de la résolution relative à la formation et à la mise en valeur des ressources humaines, adoptée par la Conférence internationale du Travail le 14 juin 2000:

La recommandation n° 150 reflète le paradigme de la planification du début des années soixante-dix. Elle fait très peu de place à la demande et aux considérations relatives au marché du travail, et elle fournit très peu d'orientations, voire aucune, sur de nombreuses questions qui sont au centre des réformes des systèmes et politiques de formation en cours dans les Etats Membres. Ces questions sont les suivantes: politique, gouvernance et cadre réglementaire de la formation; rôles et responsabilités des parties autres que l'Etat (par exemple le secteur privé, les partenaires sociaux et la société civile) dans l'élaboration des politiques; investissement et offre de possibilités de formation et autres modes d'acquisition du savoir; volonté de nombreux pays d'offrir à tous des possibilités d'acquisition continue de connaissances; conception de politiques et mécanismes appropriés pour les groupes ayant des besoins particuliers; réorientation vers le développement et la reconnaissance de compétences incluant un large éventail de connaissances liées au travail, de compétences techniques et de comportements et qui constituent les éléments des cadres de qualifications que l'on voit

apparaître dans de nombreux pays; nécessité d'étendre les activités de développement des compétences qui préparent les travailleurs à l'emploi indépendant¹.

Dans le droit fil de cette philosophie, le Department of Labor des Etats-Unis estime que 75 pour cent des emplois actuels en Amérique auront cessé d'exister sous leur forme actuelle dans les cinq à dix années à venir (ce qui suppose de déployer massivement des efforts en matière d'éducation et de recyclage). En Europe, les associations d'employeurs et les associations sectorielles des industries de la métallurgie et de l'électronique – WEM² et ORGAMLIME³ (qui représentent ensemble 200 000 sociétés occupant 12 millions de travailleurs) – ont également publié une déclaration de principes qui met en évidence les déficits de compétences dans leur secteur et leurs incidences sur le bien-être et l'aptitude à l'emploi⁴.

D'après le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*⁵, le grand défi est que, à la fin de 2010, plus de 80 pour cent de la population active de l'Union européenne aura reçu son éducation et sa formation de type scolaire dix ans plus tôt au moins. La conjugaison de technologies toujours plus nouvelles et d'une main-d'œuvre toujours plus âgée appelle une conclusion: le recyclage et l'apprentissage permanents sont devenus les éléments les plus importants de l'adaptation au marché du travail. La situation se présente ainsi: une demande mondiale de qualifications à la fois plus élevées et différentes, avec une combinaison de compétences elle aussi différente, et ce dans tous les secteurs de l'économie. Les travailleurs ont besoin d'une formation de plus en plus poussée, ainsi que d'aptitudes et d'attitudes susceptibles de les aider à s'adapter à des environnements professionnels et sociaux en mutation rapide. Leur capacité de trouver et garder un emploi dépend, dans une large mesure, de «compétences de base» qui doivent être régulièrement mises à jour et étayées de compétences spécifiques par le biais de processus de formation et d'apprentissage permanent. Il s'agit d'abord de déterminer quelles sont ces compétences, puis de voir si l'on en a un stock suffisant. Selon les éléments d'appréciation dont on dispose, il semble que ce ne soit pas le cas: il existe des déficits⁶.

Au Royaume-Uni, par exemple, le nombre de personnes étudiant dans des domaines liés aux technologies de l'information (informatique, ingénierie des systèmes informatiques, génie logiciel et intelligence artificielle) a augmenté considérablement ces dix dernières années, passant de 3 785 en 1987 à 12 383 en 1997. Au cours de la même période, toutefois, le nombre de jeunes gens étudiant le génie électronique n'a augmenté que faiblement. Le problème se trouve en amont: l'offre très mince d'étudiants préparant le baccalauréat en mathématiques et physique. Le faible pourcentage de femmes s'inscrivant dans les domaines du génie électronique et des disciplines liées aux technologies de

¹ BIT: *Apprendre et se former pour travailler dans la société du savoir*, Conférence internationale du Travail, 91^e session, 2003, rapport IV(1), p. 2.

² L'organisation des employeurs du secteur de la métallurgie en Europe.

³ Le groupe de liaison des industries mécaniques, électriques, électroniques et métallurgiques européennes.

⁴ *Skills shortages in the engineering industries*, déclaration de principes adoptée par le WEM et l'ORGAMLIME, et l'annexe: «Skills shortages: Selected examples of initiatives undertaken by the European engineering industry».

⁵ BIT: *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001. Vie au travail et économie de l'information* (Genève, 2002), pp. 237-238.

⁶ *Ibid.*

l'information est particulièrement évident, et cette tendance ne se limite pas au seul Royaume-Uni ⁷.

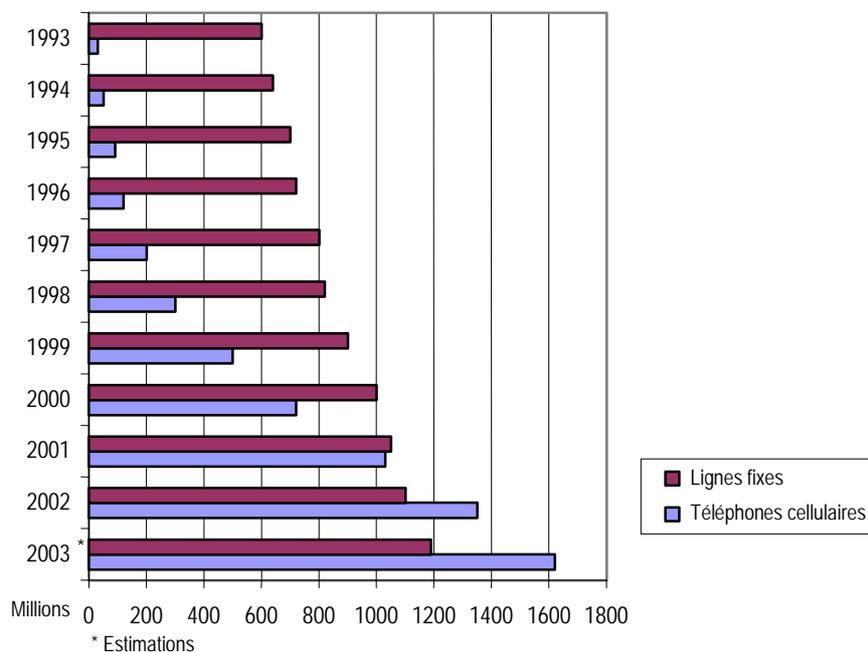
Si la croissance et le succès initiaux des industries de l'électronique grand public étaient imputables en grande partie aux innovations technologiques, celles-ci finissent inévitablement par être victimes des «technologies perturbatrices» ⁸ et d'un cycle de produit raccourci qui permet à des travailleurs moins qualifiés d'exécuter à la longue des tâches qui, jusque-là, étaient l'apanage de coûteux spécialistes. Par exemple, le marché des micro-ordinateurs a disparu après l'apparition de l'ordinateur personnel, même si les potentialités de ce dernier (dans le domaine du traitement de textes et des progiciels d'analyse du type tableur) n'ont été pleinement développées qu'au milieu des années quatre-vingt, alors que sa première apparition sur le marché remonte à 1977. Le micro-ordinateur avait, en son temps, fait capoter le marché du gros ordinateur. De même, les photocopieurs de table bon marché de Ricoh et de Canon ont supplanté les machines plus grosses et plus coûteuses de Xerox peu après leur apparition. La radio à transistors de poche sur piles de Sony est un autre exemple de technologie «perturbatrice» qui a remplacé la radio à lampes, et le mot «transistor» est devenu synonyme de radio. De même, les téléviseurs noir et blanc portables ont bouleversé le marché des téléviseurs de grande taille. Les téléphones cellulaires sont en train de se substituer aux téléphones fixes, tout comme le téléphone avait remplacé le télégraphe. En réalité, dans dix ans, les téléphones cellulaires seront plus nombreux que les téléphones fixes (figure 1.1), et les téléphones mobiles de la troisième génération ne sont plus de simples appareils de communication vocale. Les caméras vidéo sont en train de remplacer les caméras 8 mm, les disques compacts de détrôner les bandes audio et vidéo, et il se peut que les appareils photonumériques rendent le film obsolète. Enfin et surtout, l'Internet s'est substitué à d'autres formes de communication écrite. Toutes ces innovations des industries mécaniques et électrotechniques ont ceci de commun qu'un produit nouveau, moins cher et produit en masse remplace un produit plus ancien et plus cher. Les marges bénéficiaires plus faibles sont compensées par des coûts de production réduits et un volume de ventes accru pour les entreprises qui créent les technologies perturbatrices. Cela étant, les innovations en matière de produits ont pour effet d'évincer les travailleurs qui fabriquent les produits plus anciens, mais nécessitent des travailleurs dotés de compétences différentes pour les produits nouveaux. En même temps, la recherche-développement, qui permet les innovations continues en matière de produits, est nécessaire pour remplacer des produits parvenus à maturité.

⁷ *Ibid.*

⁸ C. Christensen, T. Craig et S. Hart: «The Great Disruption», *Foreign Affairs* (Council on Foreign Relations), mars-avril 2001, pp. 80 à 95.

Figure 1.1. Former le bon numéro

Le nombre d'abonnements au téléphone cellulaire a augmenté radicalement ces dix dernières années: il est passé de 34 millions en 1993 à 1 milliard en 2001.



Source: *International Herald Tribune*, 19 fév. 2002, p. 15.

Il n'empêche que des millions de personnes occupent aujourd'hui des emplois dans des secteurs qui existaient à peine en 1950, par exemple, les industries des logiciels, des produits informatiques, de la microélectronique, de la vidéo et de la télévision⁹. Il est dès lors encore plus difficile de prévoir ce qu'apporteront les cinquante prochaines années.

La loi de Moore revue et corrigée: révolution sans fil, la fin d'un monde?

Bien qu'énoncé pour la première fois en 1965 par Gordon Moore, cofondateur d'Intel¹⁰, son axiome original – la puissance des ordinateurs doublera tous les dix-huit mois à deux ans en fonction du nombre de transistors sur un processeur¹¹ – s'est avéré remarquablement exact et pourrait même être surpassé, puisque la vitesse des puces

⁹ L. Soete: «TIC, économie du savoir et emploi: un défi pour l'Europe», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), vol. 140 (2001), n° 2.

¹⁰ J. Markoff: «Spotlight on speed: Microprocessors keep surpassing threshold», *International Herald Tribune*, 5 fév. 2002, p. 1.

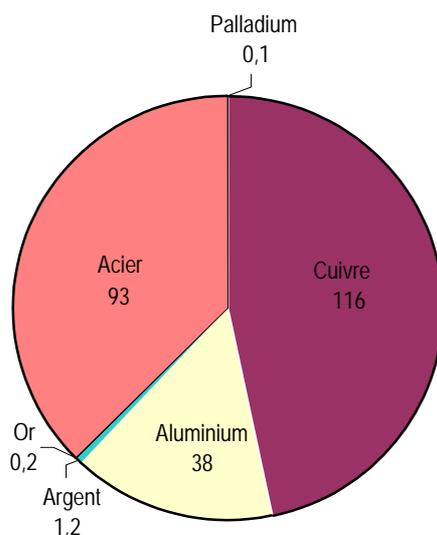
¹¹ Les semi-conducteurs sont créés sur des plaquettes de silicium, qui sont ensuite découpées pour former des microcircuits intégrés. Avec les progrès de la technologie, il est possible de fabriquer des plaquettes plus grandes, ce qui augmente le rendement. Voir C. Brown et B. Campbell: «Technical change, wages and employment in semiconductor manufacturing», *Industrial and Labor Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 2A (2001).

électroniques double plus rapidement encore. En outre, il s'applique à la quasi-totalité des produits de l'industrie et illustre par excellence la nécessité de la formation continue.

La croissance exponentielle du secteur des téléphones cellulaires et la volonté de créer des combinés nouveaux, plus petits et plus puissants ont aussi leur revers: une montagne de téléphones cellulaires dépassés. Heureusement, l'or, l'argent, le cuivre, le palladium, le platine et les autres métaux précieux qu'ils contiennent font de leur collecte une activité rentable pour les entreprises de recyclage (figure 1.2). Sur les 53 millions de téléphones cellulaires qui ont été vendus au Japon, 10 millions ont été restitués¹². Pour le reste de l'industrie électronique, toutefois, ce qu'on appelle aujourd'hui l'«e-waste» (le rebut électronique) se porte moins bien¹³. Par exemple, bien que 723 000 ordinateurs aient été recyclés aux Etats-Unis en 1999 et que 100 000 de plus aient été exportés, il en reste 1 million dont on ignore ce qu'ils sont devenus. Pour la seule année 1997, quelque 3,2 millions de tonnes de rebut électronique ont abouti sur des décharges aux Etats-Unis, et l'on compte que ce nombre quadruplera à moyen terme, puisque quelque 315 millions d'ordinateurs deviendront obsolètes entre 1997 et 2004. Si bon nombre de ces vieux ordinateurs sont exportés en Chine – et procurent 100 000 emplois aux villageois de la région de Guiyu dans la province de Guangdong au nord-est de Hong-kong, Chine –, l'absence de formation a pour effet d'exposer ces travailleurs à des substances toxiques¹⁴.

Figure 1.2. Recyclage

Métaux recyclables (kg) dans une tonne (16 670 appareils) de téléphones cellulaires



Source: NTT DoCoMo Tokai.
Reproduit dans l'*International Herald Tribune*, 25 fév. 2002.

¹² K. Belson: «A cellular second calling: Japan firms recover gold from old phones», *International Herald Tribune*, 25 fév. 2002, pp. 13 et 14.

¹³ J. Markoff: «'E-waste' is cited as a threat to poor States», *International Herald Tribune*, 26 fév. 2002, p. 1.

¹⁴ *Exporting harm: The techno-trashing of Asia*, rapport établi par Basel Action Network (BAN) et Silicon Valley Toxics Coalition (SVT), 25 fév. 2002.

Internet 2

Bien que les prédictions soient rapidement dépassées, selon une estimation, le nombre d'ordinateurs personnels dotés d'une connexion à l'Internet passera de 50 millions aujourd'hui (contre un million il y a à peine dix ans) à environ 350 millions dans les dix prochaines années¹⁵. Cette surcharge prévue a, en réalité, fait naître des spéculations sur la nécessité de créer un «Internet 2» réservé spécifiquement aux universités et aux instituts de recherche spécialisés.

Réduire la fracture en matière d'informatique et de TIC?

Bien que, du point de vue technique, l'informatique – ou les TIC (technologies de l'information et des communications), comme on l'appelle plus souvent aujourd'hui – sorte du sujet du présent rapport (qui, à strictement parler, concerne uniquement la fabrication physique des machines de bureau, des ordinateurs et du matériel des télécommunications), le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001* propose une définition commode à l'encadré 1.2. Même si celle-ci couvre tout (voire trop), elle souligne toutefois la nécessité de la formation permanente. Le tableau 1.1 présente, par pays, la production de matériel de traitement des données, de machines de bureau, de radios, de téléphones, de l'électronique grand public et des composants électriques dans le monde.

Tableau 1.1. Production mondiale de matériel de traitement des données, de machines de bureau, de radios, de téléphones, d'électronique grand public et de composants électriques en 1997 (en millions de dollars)

	Total TIC	Matériel électronique de TD*	Matériel de bureau	Communi-cations radio**	Télécom-munications	Electronique grand public	Compo-sants
1 Etats-Unis	266 798	82 391	5 058	57 551	36 151	6 435	79 212
2 Japon	217 992	67 686	6 215	19 248	21 752	18 711	84 380
3 Corée, Rép. de	48 310	7 915	339	3 903	2 297	5 669	28 187
4 Singapour	42 756	25 000	335	1 284	419	2 357	13 361
5 Royaume-Uni	37 182	15 246	762	7 595	2 826	2 987	7 766
6 Allemagne	34 488	8 423	913	4 968	6 624	2 343	11 217
7 Taiwan, Chine	31 367	17 885	51	764	1 473	863	10 331
8 France	31 149	7 226	521	9 846	4 743	1 898	6 915
9 Malaisie	29 335	7 544	136	996	1 637	6 355	12 667
10 Brésil	19 384	8 150	268	1 300	1 800	4 734	3 132
11 Italie	16 085	5 637	290	1 950	3 623	645	3 940
12 Thaïlande	12 060	5 732	264	414	541	1 786	3 323
13 Irlande	10 642	7 879	33	318	686	47	1 679
14 Suède	9 449	218	16	5 124	2 612	7	1 472
15 Canada	9 285	3 623	118	1 884	2 826	243	591

¹⁵ V. Volchenko: «The Internet as a self-developing synergetic system for distance engineering education», *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 174.

	Total TIC	Matériel électronique de TD*	Matériel de bureau	Communications radio**	Télécommunications	Electronique grand public	Composants
16 Hong-kong, Chine	8 447	1 895	337	297	568	2 655	2 695
17 Pays-Bas	7 986	3 436	959	731	718	221	1 921
18 Espagne	6 760	1 536	73	288	2 606	1 247	1 010
19 Philippines	6 584	800	22	350	320	484	4 608
20 Indonésie	5 833	1 100	77	437	400	2 139	1 680
21 Finlande	5 722	925	5	2 259	1 748	161	624
22 Suisse	5 521	697	83	310	490	2 739	1 202
23 Belgique	5 236	1 927	85	534	969	796	925
24 Israël	4 658	830	8	930	1 650	77	1 163
25 Inde	4 589	771	70	554	506	1 689	999
26 Australie	3 211	1 045	30	746	784	230	376
27 Autriche	3 016	430	47	64	578	658	1 239
28 Portugal	1 991	399	19	137	211	617	608
29 Danemark	1 577	103	8	291	231	186	758
30 Norvège	1 072	243	-	322	354	7	146
31 Afrique du Sud	1 032	174	6	137	434	229	52
32 Grèce	400	106	44	66	92	55	37
Total							
Non-OCDE	166 045	69 881	1 574	7 463	9 748	23 368	54 011
OCDE 21	723 872	217 091	15 618	118 135	92 921	45 902	234 205
Pays de la liste	889 917	286 972	17 192	125 598	102 669	69 270	288 216
% non-OCDE	18,7	24,4	9,2	5,9	9,5	33,7	18,7

* TD = traitement des données. ** Comprend les téléphones cellulaires et les radars.

Source: OCDE: *An IMF initiative in the information and communications technology (ICT) sector*, document d'orientation présenté au Comité exécutif, Venise, 22-23 mai 2001. Ci-après: «document d'orientation du FMI».

L'industrie des technologies de l'information peut se diviser en trois secteurs principaux, dont chacun nécessite un type différent de travailleurs et de compétences:

- **Haute technologie.** Ordinateurs haut de gamme, technologie des semi-conducteurs sur plaquettes, commutateurs numériques de grande capacité, logiciels, composants microélectroniques et moyens de fabrication complexes.
- **Production en masse.** Ordinateurs personnels, terminaux, modems, composants, assemblage de semi-conducteurs, équipement pour la transmission de données.
- **Ressources humaines hautement qualifiées.** Recherche et développement (R&D); logiciels d'applications et services informatiques; réparation, entretien, installation, mise en service.

Les exportations de la branche des technologies de l'information comprennent surtout: les processeurs de données électroniques (37 pour cent), les semi-conducteurs (20 pour cent) et autres composants (20 pour cent) et les télécommunications (10,6 pour cent)¹⁶.

Encadré 1.2

Que sont les «TIC»?

[...] Nous établissons une distinction entre les secteurs des technologies de l'information et de la communication et les secteurs qui *utilisent* les TIC. Le secteur des TIC se divise en industries manufacturières (de contenant) et industries de services (de contenu). La fabrication des matériels de télécommunications, des ordinateurs, des semi-conducteurs et autres composants électroniques et la fourniture de services de télécommunications, de services informatiques et de logiciels constituent le noyau de base du secteur des TIC. Le secteur utilisateur des TIC est, en gros, tout le reste.

BIT: *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001. Vie au travail et économie de l'information* (Genève, 2002), encadré 2.2, p. 56.

[...] Par conséquent, les TIC ne recouvrent pas seulement la fourniture de services, comme on le suppose souvent par erreur. Les TIC comprennent également la «branche de la production» qui s'occupe de la fabrication des appareils (matériel de bureau, radios, téléviseurs, téléphones, matériel informatique, etc.) sans lesquels les services des TIC, notamment la téléphonie et les logiciels, seraient tout simplement impossibles.

R. Steiert: «Information and communications technologies», *Metal World*, n° 3, 2001 (Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie, Genève), p. 22.

Le commerce des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication

La composante matérielle, moteur de la révolution actuelle des technologies de l'information

Les statistiques de l'Organisation mondiale du commerce (OMC)¹⁷ pour 2001 indiquent que les échanges qui concernent les machines de bureau et l'équipement de télécommunication ont enregistré une augmentation de 20 pour cent par rapport à l'année précédente, pour atteindre 940 milliards de dollars (figure 1.3). Il s'agit du taux de croissance le plus élevé d'un secteur manufacturier. Seul celui des combustibles a fait mieux: sa croissance a atteint 50 pour cent (mais sa valeur estimée n'est que de 630 milliards de dollars) et sa part de 10 pour cent des échanges à l'échelle mondiale n'a guère changé ces dix dernières années. La forte demande d'ordinateurs, de semi-conducteurs et de téléphones cellulaires a fait croître les échanges de cette catégorie de produits deux fois plus rapidement que le commerce mondial dans son ensemble tout au long des dix dernières années (en réalité, leur part dans le segment des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication a doublé). On estime, par exemple, que la valeur en dollars des exportations de téléphones cellulaires à l'échelle mondiale a augmenté de 25 pour cent en 1999, celle des semi-conducteurs de 15 pour cent et celle des ordinateurs (pièces comprises) d'un peu moins de 10 pour cent.

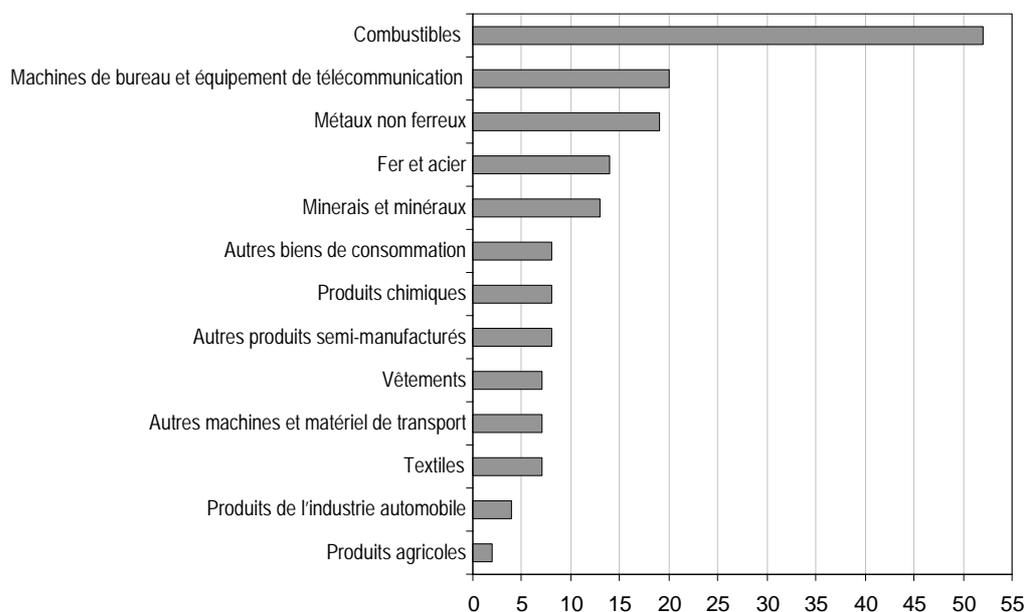
Les pays en développement ont pris à leur compte, en 2000, 27 pour cent des exportations mondiales de produits manufacturés, soit une augmentation remarquable par rapport à leur part de 17 pour cent en 1990. Cette part accrue est due pour l'essentiel aux

¹⁶ Information publiée le 1^{er} mars 2000 sur le site Web du Forum du commerce international, <http://www.forumducommerce.org/>.

¹⁷ OMC: *Statistiques du commerce international 2001* (Genève, 2001), p. 2.

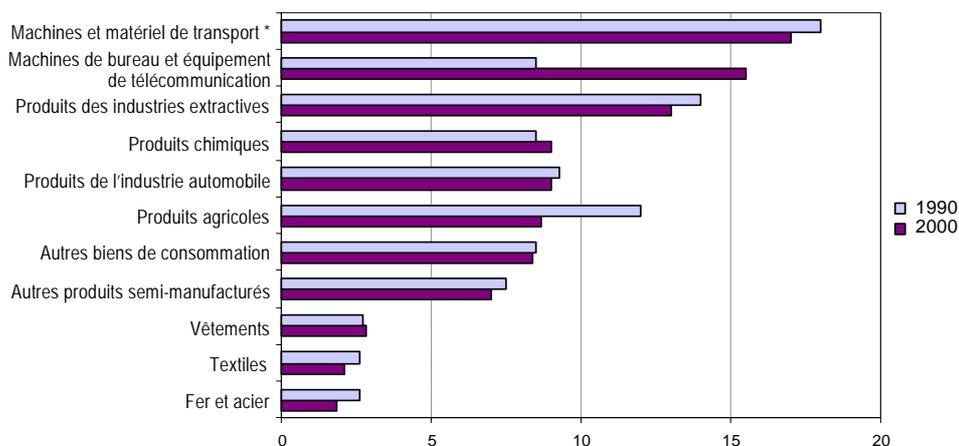
exportations de machines de bureau et d'équipement de télécommunication en provenance de la Chine, du Mexique et de l'Asie de l'Est (Singapour, Taiwan, Chine, Hong-kong, Chine, Malaisie et République de Corée). Toutefois, ce matériel a aussi représenté une très grande part des exportations de produits manufacturés pour l'ensemble des pays en développement. Ensemble, les machines de bureau et l'équipement de télécommunication, ajoutés aux machines et au matériel des transports (autre que les voitures), forment un tiers du commerce mondial de marchandises (figure 1.4 et tableau 1.2). La part des produits manufacturés dans les exportations de marchandises des pays en développement a augmenté sensiblement tout au long des années quatre-vingt-dix, et a été supérieure aux deux tiers en 1998-99. A elles seules, les exportations de machines de bureau et d'équipement de télécommunication ont représenté une proportion plus importante de leurs exportations que les produits agricoles ou les produits des industries extractives. En ce qui concerne ces deux dernières catégories de produits, les parts des pays en développement dans les exportations mondiales (30 et 54 pour cent respectivement) n'ont que peu progressé ces dix dernières années, mais restent supérieures à leur part des exportations mondiales de produits manufacturés (27 pour cent).

Figure 1.3. Commerce mondial des marchandises par produit, 2000
(variation annuelle de la valeur en pourcentage)



Source: OMC: *Statistiques du commerce international 2001*, p. 2.

Figure 1.4. Exportations mondiales de marchandises par produit, 1990 et 2000
(parts en valeur)



* Non compris les produits de l'industrie automobile et les machines de bureau et équipement de télécommunication (sauf indication contraire, ceux-ci sont inclus dans la rubrique machines et matériel de transport).

Source: OMC: *Statistiques du commerce international 2001*, p. 95.

Tableau 1.2. Exportations mondiales de marchandises par produit, 2000
(milliards de dollars et pourcentage)

	Valeur		Part		Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000	
Tous produits*	6 186	100,0	100,0	6	-1	4	12	
Produits agricoles	558	12,2	9,0	3	-5	-3	2	
Produits alimentaires	442	9,3	7,2	3	-3	-3	0	
Matières premières	116	2,9	1,9	2	-11	-2	10	
Produits des industries extractives	813	14,3	13,1	5	-20	15	42	
Minerais et autres minéraux	62	1,6	1,0	2	-8	-5	13	
Combustibles	631	10,5	10,2	6	-26	22	51	
Métaux non ferreux	120	2,1	1,9	5	-5	1	19	
Produits manufacturés	4 630	70,5	74,9	7	2	4	10	
Fer et acier	144	3,1	2,3	3	-2	-12	14	
Produits chimiques	574	8,7	9,3	7	2	4	8	
Autres produits semi-manufacturés	449	7,8	7,3	5	0	3	8	
Machines et matériel de transport	2 566	35,8	41,5	8	3	6	11	
Produits de l'industrie automobile	571	9,4	9,2	6	5	5	4	
Machines de bureau et équipement de télécommunication	940	8,8	15,2	12	1	12	20	
Autres machines et matériel de transport	1 055	17,6	17,1	6	3	1	7	

	Valeur	Part		Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000
Textiles	157	3,1	2,5	4	-4	-2	7
Vêtements	199	3,2	3,2	6	1	0	7
Autres biens de consommation	541	8,8	8,8	6	1	5	8

* Y compris les produits non spécifiés. Ceux-ci représentaient 3 pour cent des exportations mondiales de marchandises en 2000.

Source: OMC, *op. cit.*, tableau IV.1.

Les groupes de produits dont la part dans les exportations de marchandises de l'Amérique latine a le plus fortement augmenté en 2000 ont été les suivants: combustibles (31 pour cent), machines de bureau et équipement de télécommunication (26 pour cent), métaux non ferreux (23 pour cent), vêtements (22 pour cent) et produits de l'industrie automobile (21 pour cent). Alors que la vigueur des exportations de combustibles et de métaux non ferreux peut être attribuée à des hausses de prix, la progression des exportations des trois autres groupes est la conséquence de tendances à plus long terme. La part de chacun de ces trois groupes de produits dans les exportations de l'Amérique latine a plus que doublé depuis 1990 et les trois groupes ensemble ont représenté plus des trois quarts des exportations de l'Amérique latine en 2000. Malheureusement, la volatilité de ce segment de l'industrie est démontrée par le fait que la progression remarquable des exportations du Costa Rica¹⁸ en 1999, qui était liée à la forte augmentation des expéditions provenant d'une nouvelle unité de production de semi-conducteurs qui avait fait passer à 40 pour cent la part des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication dans les exportations de ce pays¹⁹, dont le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001* avait souligné les «potentialités de 'raccourcis'»²⁰, a été annulée en 2000 par la fermeture temporaire («mise en sommeil»²¹) de cette même unité de production de microcircuits²² qui a fait plonger ses exportations de 10 pour cent (figure 1.5).

Même en Europe de l'Ouest, les échanges dans le secteur des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication ont augmenté de plus de 10 pour cent et ces produits sont restés, comme les dix années précédentes, le groupe de produits manufacturés qui a connu la croissance la plus rapide. En 2000, les machines de bureau et l'équipement de télécommunication représentaient 13 pour cent des importations de l'Europe de l'Ouest, contre 10 pour cent pour les produits de l'industrie automobile. Les produits agricoles, les textiles et le vêtement, en revanche, ont enregistré une contraction des exportations comme des importations. Les exportations de machines de bureau et d'équipement de télécommunication ont beaucoup contribué aux forts taux de croissance enregistrés par l'Irlande, la Finlande et Malte.

¹⁸ Voir aussi le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, *op. cit.*

¹⁹ D'après les chiffres de l'OMC.

²⁰ BIT: *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, *op. cit.* Outre INTEL, ACER (qui occupait 600 personnes dans un centre de télécommunications) et jusqu'à 50 entreprises de création de logiciels assuraient quelque 1 500 emplois au milieu de 2000.

²¹ En anglais: «mothballing». Ce terme est normalement utilisé pour désigner la fermeture ou la désaffectation des usines de production de microcircuits intégrés.

²² OMC, *op. cit.*, p. 6.

En Asie, les groupes de produits dont les exportations ont augmenté de 20 pour cent au moins en 2000 comprenaient le fer et l'acier, les machines de bureau et l'équipement de télécommunication et autres machines ainsi que le matériel de transport. Ici aussi, l'expansion la plus forte en valeur en 2000, hormis les combustibles, a été celle du secteur des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication, dont la part dans les exportations de l'Asie a atteint le niveau record de 27 pour cent, ce qui fait de ce groupe de produits non seulement la première marchandise exportée d'Asie, mais aussi celle pour laquelle l'Asie s'arroge la part la plus importante (près de la moitié) des exportations à l'échelle mondiale (tableau 1.3). En comparaison, la part de l'Europe s'élève à un peu plus d'un quart et celle de l'Amérique du Nord à moins d'un cinquième. Les pays en développement d'Asie, en particulier, ont aussi joué un rôle non négligeable dans le commerce mondial des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication, non seulement comme exportateurs (un tiers) mais aussi comme importateurs (un quart). En réalité, c'est aux échanges de ces produits que l'on attribue en grande partie le rétablissement de l'Asie après la crise financière de 1997-98.

Tableau 1.3. Asie – Exportations de marchandises par produit, 2000
(en milliards de dollars et en pourcentage)

	Valeur	Part dans les exportations de l'Asie		Part dans les exportations mondiales		Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1990	2000	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000
Exportations totales de marchandises	1 649,2	100,0	100,0	21,8	26,7	8	-6	7	18
Produits agricoles	107,2	9,7	6,5	17,4	19,2	4	-12	-1	11
Produits alimentaires	82,6	6,8	5,0	16,0	18,7	5	-9	-1	9
Matières premières	24,6	2,9	1,5	21,7	21,2	1	-21	-1	17
Produits des industries extractives	115,9	8,9	7,0	13,6	14,3	6	-16	10	32
Minerais et autres minéraux	14,6	1,5	0,9	20,6	23,4	3	-8	-5	18
Combustibles	79,4	6,2	4,8	12,8	12,6	6	-21	15	39
Métaux non ferreux	21,9	1,3	1,3	12,9	18,2	9	-6	7	19
Produits manufacturés	1 389,3	79,1	84,2	24,5	30,0	9	-5	9	18
Fer et acier	35,2	2,8	2,1	19,5	24,5	5	-3	-10	20
Produits chimiques	98,8	4,6	6,0	11,4	17,2	11	-7	12	17
Autres produits semi-manufacturés	94,5	6,2	5,7	17,4	21,1	8	-8	8	14
Machines et matériel de transport	832,1	43,2	50,5	26,3	32,4	10	-5	11	20
Produits de l'industrie automobile	112,7	9,7	6,8	22,4	19,7	5	-4	9	8
Machines de bureau et équipement de télécommunication	447,7	18,6	27,1	45,9	47,6	13	-4	14	23
Autres machines et matériel de transport	271,7	15,0	16,5	18,6	25,8	9	-6	7	20
Textiles	71,4	5,0	4,3	35,3	45,4	7	-11	3	15
Vêtements	89,4	6,4	5,4	43,6	44,9	7	0	1	13
Autres biens de consommation	167,8	11,0	10,2	27,1	31,0	8	-4	10	15

Source: OMC, *op. cit.*, p. 88.

Le principal changement, dans le commerce de l'Asie par pays au cours des dix dernières années, est le poids accru de la Chine. En 1990, la Chine était le quatrième exportateur et le cinquième importateur d'Asie. En 2000, elle était devenue le deuxième pays commerçant d'Asie et s'arrogeait 15 pour cent des échanges de l'Asie, avec un volume d'échanges égal, grosso modo, à la moitié de celui du Japon. Les machines de bureau et l'équipement de télécommunication représentaient près d'un cinquième des exportations de la Chine en 2000.

Prévisions en matière de réductions d'emploi

La liste ci-dessous, publiée pour la première fois par la Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie (une fédération mondiale de syndicats) en juin 2001²³ – bien avant les événements du 11 septembre –, avait déjà prévu des compressions de main-d'œuvre portant sur 350 000 à un demi-million d'emplois pour mi-2001. Elle a été actualisée par la suite (en janvier et en mars 2002). Au total, elle prévoit désormais quelque 567 000 licenciements (tableau 1.4).

Tableau 1.4. Compressions ininterrompues d'emploi annoncées depuis 2001 dans le secteur des TI/TIC

Société	Secteur	Réductions d'emploi
Nortel Networks	Matériel de réseau	49 000
Motorola	Technologie sans fil	48 400
Lucent Technologies	Matériel de réseau	45 000
Verizon	Opérateur de télécommunications	39 000
China Unicom	Opérateur de télécommunications	34 000
Alcatel	Matériel de réseau et de téléphonie mobile	33 000
Ericsson	Matériel de téléphonie mobile	22 000
Hitachi	Electronique/composants/produits électroniques grand public	20 930
Solectron	Matériel de réseau en sous-traitance	20 700
Toshiba	Matériel électronique et informatique	20 000
Hewlett Packard / Compaq	Ordinateurs/matériel	20 000
Siemens	Matériel de téléphonie mobile et de réseau	17 000
Fujitsu	Semi-conducteurs/ordinateurs	16 400
JDS Uniphase	Composants pour réseaux optiques	16 000
ABB	Electronique/Ingénierie	12 000
Corning	Composants pour réseaux en fibre optique	12 000
Philips	Matériel de téléphonie mobile/électronique/électronique grand public	12 000
AT&T	Opérateur de télécommunication	10 400
Kyocera	Systèmes électroniques/matériel informatique/imprimantes, etc.	10 000
ADC	Matériel pour réseaux à large bande	9 500
TDK	Pièces pour l'électronique	8 800
Cisco Systems	Matériel de réseau	8 500
WorldCom Group	Opérateur de réseau parallèle	8 000
Marconi	Matériel de réseau	7 000
Quest	Opérateur local de télécommunications	7 000

²³ R. Steiert: «Information and communications technologies: Bearer of hope or destructor of money?», *Metal World* (Genève, Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie), n° 3, 2001, p. 27.

Société	Secteur	Réductions d'emploi
KPN	Opérateur de télécommunications	6 800
Sprint	Entreprise de télécommunications	6 000
Agere Systems	Composants pour réseaux	6 000
British Telecommunications	Opérateur de télécommunications	6 000
3Com	Composants pour réseaux	6 000
Cable and Wireless	Opérateur de réseau	5 500
NTL	Câblodistributeur	5 000
Matsushita Electric	Pièces électriques/électroniques	5 000
Infineon	Semi-conducteurs	5 000
Gateway Inc.	Ordinateurs	5 000
NEC	Pièces électroniques/matériel informatique	4 000
General Electric – GE	Electricité/électronique/matériel aérospatial	4 000
France Telecom	Opérateur de télécommunications	3 000
BellSouth	Opérateur de télécommunications	3 000
SBC Communications Inc.	Fournisseur de services de télécommunications	3 000
Celestica	Matériel de réseau en sous-traitance	2 900
Cap Gemini	Consultant en informatique	2 700
Molex	Matériel d'interconnexion	2 500
AMD (Advanced Micro Devices)	Semi-conducteurs/Unités centrales	2 300
Epcos	Composants de téléphonie mobile	2 200
Level 3 Communications	Opérateur de réseau à large bande	2 150
Oki Electric	Matériel de télécommunication	2 100
Mcleod USA	Opérateur de télécommunications parallèle	2 075
Conexant Systems	Composants pour réseaux	2 075
Global Crossing	Fournisseur de services Internet	2 000
Mitsubishi Electric	Téléphones cellulaires, semi-conducteurs et électronique	2 000
Tellabs	Composants pour réseaux	2 000
Winstar	Opérateurs de télécommunications parallèle	2 000
Lexmark	Imprimantes pour ordinateur	1 600
Flextronics	Matériel de téléphonie mobile en sous-traitance	1 500
Elcoteq	Matériel de téléphonie mobile en sous-traitance	1 400
ECI Telecom	Matériel de réseau	1 400
Amazon.com	Vente en ligne	1 300
Nokia	Matériel de téléphonie mobile	1 250
Covad Communications	Opérateur de réseau à large bande	1 200
Sonera	Opérateur de télécommunications	1 000
Vodafone	Opérateur de téléphonie mobile	960
Northpoint	Opérateur de télécommunications parallèle	950
Teligent	Opérateur de télécommunications parallèle	900
Atlantic Telecom	Opérateur de télécommunications parallèle	895
Japan Telecom	Opérateur de télécommunications	850
360networks	Opérateur de télécommunications parallèle	800
Optus	Opérateur de télécommunications	700
Exodus Communications	Fournisseur de solutions Internet	675
Gemplus	Cartes à puce et cartes Sim	570
Excite@Home	Fournisseur Internet à large bande	500
Total pour les entreprises ci-dessus		627 380

Sources: *Financial Times*, 19 juillet 2001; dernière mise à jour 26 octobre 2001; *Der Spiegel*, n° 31/2001, et autres journaux.
© Robert Steiert (2001), mars 2002.

L'utilité de ces listes est qu'elles illustrent l'ampleur du problème et l'uniformité de la réaction: lorsque les entreprises sont confrontées à un recul des ventes et à des baisses des prévisions de recettes, la réaction a toujours été la même: des compressions d'effectifs. Plus récemment, toutefois, certains éléments semblent indiquer qu'il pourrait aussi y avoir des réductions de salaire et de pension de retraite pour les cadres.

Il faut toutefois considérer ces chiffres avec une certaine circonspection. Primo, il ne s'agit pas toujours d'«instantanés» actuels. Dans la plupart des cas, ils annoncent des réductions qui auront lieu plus tard. Secundo, ils concernent souvent une longue période, jusqu'à deux ou trois ans à l'avance. Tertio, lorsqu'ils s'étendent sur une longue période, les retraites anticipées et les primes de départ pourraient diminuer les difficultés pour ceux qui quittent les entreprises. Quarto, les fortes réductions d'emploi sont souvent la conséquence d'une restructuration liée à la vente d'une unité de production. Dans ces cas, une usine qui faisait partie d'un groupe plus vaste est vendue et devient le fournisseur de son ancienne société mère. Les réductions d'emploi annoncées ne sont alors, en réalité, qu'un transfert de travailleurs vers un autre employeur. Elles sont des diminutions d'effectifs dans la société mère, sans qu'il y ait toutefois de pertes d'emplois globales. Le revers de la médaille, c'est que, si l'activité économique reprend, un grand nombre de travailleurs pourraient être conservés ou de nouveaux travailleurs pourraient être embauchés. En revanche, si le ralentissement est plus important encore que prévu initialement, les compressions pourraient, elles aussi, être plus fortes que celles annoncées au départ. Par exemple, la société Hitachi a porté récemment ses projections initiales de 16 350 à 22 930 pertes d'emploi²⁴. Une étude de cas portant sur la société Lucent Technologies sera présentée au chapitre 6.

Le tableau 1.5 présente la situation de l'emploi pour la liste de 500 entreprises publiée dans le *Financial Times*. Ces chiffres sont comparés, dans la mesure du possible, avec ceux présentés dans le rapport établi en vue de la réunion précédente des industries mécaniques et électrotechniques. Globalement, on constate une forte progression de l'emploi au cours des cinq ou six dernières années. La croissance s'est aussi poursuivie pour la plupart des entreprises de 1999 à 2000 (dernière année pour laquelle on dispose de données). Les données du *Financial Times* (empruntées aux rapports annuels des sociétés pour 2001) n'étant pas disponibles pour 2002, les projections de la Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie ne peuvent être confirmées à ce stade et pourraient ne pas se retrouver dans les rapports des sociétés avant 2002.

Le secteur des constructions mécaniques

Le secteur des constructions mécaniques est concentré dans dix pays, qui représentent 90 pour cent de la production et des exportations à l'échelle mondiale (tableaux 1.6 et 1.7). L'ordre de ces dix pays n'a guère changé pendant des années. L'Espagne est passée en huitième position en 1999, où elle a remplacé la République de Corée. Le changement le plus radical a concerné les Etats-Unis qui, après avoir été un pays exportateur majeur dans les années cinquante, sont devenus un importateur net dans les années quatre-vingt-dix. Une autre évolution importante est l'accession du Japon à la position de premier producteur et importateur mondial au cours de la même période (alors qu'il devançait à peine l'Allemagne en 2000). Ensemble, le Japon et l'Allemagne s'arrogent 44 pour cent de la production mondiale. La part de l'Europe est de 50 pour cent et celle de l'Asie de 30 pour cent.

²⁴ Chiffres cités dans l'*International Herald Tribune*, 4 mars 2002.

Tableau 1.5. Listes publiées par le *Financial Times* en 1995, 2000 et 2001

Rang 2001	Rang 2000	Entreprise	Pays	Capitalisation	Secteur	Effectifs			Variation (%) (1995-2001)	Variation (%) (2000-01)
						(ft1995)	(ft2000)	(ft2001)		
1	2	General Electric	Etats-Unis	477 406,3	252	222 000,0	340 000,0	313 000	41,0	-7,9
2	4	Cisco Systems	Etats-Unis	304 699,0	938	8 782,0	21 000,0	34 000	287,2	61,9
9	6	Intel	Etats-Unis	227 048,3	936	41 000,0	64 500,0	86 100	110,0	33,5
12	11	Nokia	Finlande	197 497,4	938	31 948,0	51 177,0	58 708	83,8	14,7
18	13	Intl Business Machines	Etats-Unis	164 085,8	932	225 350,0	291 067,0	316 303	40,4	8,7
20	43	Emc	Etats-Unis	155 975,5	932	4 100,0	9 700,0	24 100	487,8	148,5
30	31	Nortel Networks	Canada	113 411,0	938		75 052,0	94 500		25,9
35	32	Sun Microsystems	Etats-Unis	101 055,9	932	17 407,0	29 700,0	38 900	123,5	31,0
43	30	Ericsson	Suède	90 981,0	938	80 338,0	101 485,0	105 129	30,9	3,6
44	58	Texas Instruments	Etats-Unis	90 355,6	936	59 570,0	39 597,0	42 481	-28,7	7,3
60	62	Siemens	Allemagne	75 755,8	252	376 100,0	440 200,0	447 000	18,9	1,5
67	121	Alcatel	France	68 311,8	938	191 830,0	118 272,0	99 000	-48,4	-16,3
68	45	Hewlett-Packard	Etats-Unis	67 270,5	932	102 300,0	84 400,0	88 500	-13,5	4,9
69	35	SONY	Japon	67 069,2	345	151 000,0	177 000,0	189 700	25,6	7,2
80	41	Qualcomm	Etats-Unis	59 474,9	938		9 700,0	6 300		-35,1
95	9	Lucent Technologies	Etats-Unis	52 330,5	938		153 000,0	126 000		-17,6
102	49	Motorola	Etats-Unis	50 378,0	938	142 000,0	133 000,0	121 000	-14,8	-9,0
104	36	Dell Computer	Etats-Unis	50 210,5	932	8 400,0	24 400,0	36 500	334,5	49,6
106	87	Matsushita Electric Ind.	Japon	49 842,1	253	265 538,0	282 153,0	290 448	9,4	2,9
114	116	Philips Electronics	Pays-Bas	46 756,3	253	263 554,0	188 643,0	231 161	-12,3	22,5
118	133	JDS Uniphase	Etats-Unis	46 033,6	936		6 260,0	19 000		203,5
131	326	Juniper Networks	Etats-Unis	40 066,8	932		190,0			
144	131	STMicroelectronics	France	36 272,1	936		29 182,0			
146	117	Applied Materials	Etats-Unis	35 943,5	936	10 504,0	12 755,0	19 220	83,0	50,7
161	170	Canon	Japon	32 628,6	253	72 280,0	79 799,0	86 673	19,9	8,6
168	148	NEC	Japon	30 982,7	932	152 719,0	157 773,0	154 787	1,4	-1,9

Rang 2001	Rang 2000	Entreprise	Pays	Capitalisation	Secteur	Effectifs			Variation (%) (1995-2001)	Variation (%) (2000-01)
						(ft1995)	(ft2000)	(ft2001)		
169	241	Emerson Electric	Etats-Unis	30 958,3	252	78 900,0	116 900,0	123 400	56,4	5,6
172	161	ABB	Suisse	30 426,9	252	209 637,0	164 154,0	160 818	-23,3	-2,0
175	97	Hitachi	Japon	30 219,8	938	331 673,0	328 351,0	323 827	-2,4	-1,4
176	125	Taiwan Semiconductor	Taiwan	30 052,0	936	3 412,0		7 460	118,6	
177	53	Fujitsu	Japon	29 945,6	932	165 056,0	188 000,0	188 053	13,9	0,0
179	104	Murata Manufacturing	Japon	29 772,0	936	4 095,0	4 692,0	25 427	520,9	441,9
181	110	Compaq Computer	Etats-Unis	28 985,0	932	17 060,0	67 100,0	70 100	310,9	4,5
182	120	Marconi	Royaume-Uni	28 903,2	938		36 838,0	53 000		43,9
195	201	Agilent Technologies	Etats-Unis	26 606,9	253		36 400,0	47 000		29,1
204	229	Tellabs	Etats-Unis	24 841,3	938	2 810,0	8 643,0	10 674	279,9	23,5
207		Ciena	Etats-Unis	24 660,6	938			2 775		
208	123	Rohm	Japon	24 546,6	936	13 739,0	2 657,0	13 659	-0,6	414,1
218	108	Matsushita Communication Ind.	Japon	23 844,3	938		8 065,0	16 762		107,8
225	146	Samsung Electronics	Corée du Sud	23 387,9	252			64 000		
226	298	Micron Technology	Etats-Unis	23 362,8	936		15 700,0	18 800		19,7
233	233	Solectron	Etats-Unis	22 891,7	932		37 936,0	65 273		72,1
236		Infineon Technologies	Allemagne	22 477,1	936			27 210		
243	235	Toshiba	Japon	21 928,9	932	186 000,0	198 000,0	190 870	2,6	-3,6
244		Applied Micro Circuits	Etats-Unis	21 900,6	936			477		
246		Network Appliance	Etats-Unis	21 607,8	932			1 469		
254	122	Kyocera Corp.	Japon	20 818,6	938	31 000,0	13 759,0	42 309	36,5	207,5
288	371	Analog Devices	Etats-Unis	18 757,0	936		7 400,0	9 100		23,0
306		Comverse Technology	Etats-Unis	17 574,5	938					
307	166	United Mic	Taiwan	17 521,6	932	2 982,0	2 724,0	3 452	15,8	26,7
315	380	Xilinx	Etats-Unis	17 262,8	936		1 491,0	1 939		30,0
329	223	Fanuc	Japon	16 401,3	253	2 121,0	2 112,0	3 707	74,8	75,5
332	494	Linear Technology	Etats-Unis	16 172,7	936		2 337,0	2 815		20,5

Rang 2001	Rang 2000	Entreprise	Pays	Capitalisation	Secteur	Effectifs			Variation (%) (1995-2001)	Variation (%) (2000-01)
						(ft1995)	(ft2000)	(ft2001)		
335		Sanyo Electric	Japon	15 868,7	253			83 519		
336		Palm	Etats-Unis	15 860,6	932			951		
351	215	Broadcom	Etats-Unis	15 324,4	936			1 147		
352	431	Maxim Integrated Products	Etats-Unis	15 242,9	936		3 045,0	4 181		37,3
360		SDL	Etats-Unis	14 938,4	936					
364		ADC Telecommunications	Etats-Unis	14 704,2	938			22 452		
386	388	Mitsubishi Electric	Japon	13 672,6	932		116 479,0	116 588		0,1
391	206	Sharp	Japon	13 455,8	253	44 789,0	48 820,0	49 748	11,1	1,9
412	288	TDK Corp	Japon	12 887,4	345	29 070,0	7 498,0	34 321	18,1	357,7
413		Sanmina	Etats-Unis	12 807,2	253			24 000		
414		Flextronics International	Etats-Unis	12 782,9	253					
415		Sumitomo Electric Ind.	Japon	12 770,6	252			66 992		
424		Furukawa Electric	Japon	12 423,1	252			19 135		
429	412	Ricoh	Japon	12 204,1	253	13 109,0	65 400,0	67 349	413,8	3,0
446		Pmc-Sierr	Etats-Unis	11 702,6	936			660		
455		Altera	Etats-Unis	11 491,3	936			1 947		
470	260	Tokyo Electron	Japon	11 077,9	936	5 616,0	1 218,0	8 946	59,3	634,5
486	243	Sycamore Networks	Etats-Unis	10 661,5	938		148,0			
488	443	Schneider Electric	France	10 552,7	252		60 780,0	72 144		18,7
498	395	Keyence	Japon	10 422,4	253		1 276,0	1 606		25,9

Tableau 1.6. Parts nationales des exportations mondiales de machines-outils (1913-1998)

Année	Allemagne	Etats-Unis	Royaume-Uni	Japon	Italie	France	Suisse	Taiwan, Chine	Rép. de Corée
1913 ^a	48,0	33,0	12,0	-	-	-	-	-	-
1921	30,0	35,0	14,0	-	-	-	-	-	-
1937	48,0	35,0	7,0	-	-	-	5,0	-	-
1955	24,5	22,7	10,5	0,5	2,6	3,2	10,0	-	-
1965	27,1	16,3	7,3	2,4	5,4 ^e	4,5 ^e	8,1 ^e	-	-
1975 ^b	29,9	7,2	6,2	5,3	7,4	5,5	7,5	0,3 ^d	-
1980	25,8	5,5	5,9	12,6	7,4	4,5	7,6	1,4 ^d	-
1985 ^c	20,0	4,7	3,5	22,1	6,4	2,4	8,8	2,2	0,3
1990	23,6	4,8	3,8	18,3	9,1	2,4	12,6	3,0	0,4
1995	22,8	7,6	3,4	25,3	8,6	1,9	9,1	4,5	0,9
1998	18,2	11,8	-	18,4	11,8	-	6,7	4,6	-

Notes: ^a Les chiffres pour les années 1913-1937 empruntés à l'ONUDI (1984) ne comprennent pas les exportations des pays d'Europe de l'Est; les chiffres pour 1955 et 1965 sont empruntés à Collis (1989). ^b Les chiffres proviennent de l'ONUDI (1984), les chiffres des pays de la NMTBA (National Machine Tool Builders Association), *Economic Handbook*, divers numéros. ^c Chiffres provenant de l'*American Machinist*, divers numéros. ^d Jacobsson (1986). ^e Estimations de l'auteur basées sur l'ONUDI (1984) et Collis (1989).

Source: R. Mazzoleni, «Innovation in the machine tool industry: A historical perspective on the dynamics of comparative advantage», D.C. Mowery et R.R. Nelson: *Source of industrial leadership* et Chelem-CEPII (1998).

Tableau 1.7. Production, commerce et consommation de machines-outils dans les dix premiers pays et à l'échelle mondiale, 1996-2000

Rang	Pays	Production (millions de dollars) 2000	%	Production (millions de dollars) 1996	%	Exportations (millions de dollars)	Importations (millions de dollars)	Consommation ¹ (millions de dollars)	Exportations nettes ² (millions de dollars)
1	Japon	7,70	22,33	9,18	23,76	6,95	718	2,94	6,24
2	Allemagne	7,40	21,46	7,71	19,95	4,60	1,68	4,79	2,91
3	Etats-Unis	4,30	12,47	4,52	11,70	1,29	3,69	6,93	-2,40
4	Italie	3,70	10,73	3,77	9,76	2,20	1,29	2,86	910
5	Suisse	2,00	5,80	2,10	5,43	1,81	409	704	1,40
6	Taiwan, Chine	1,60	4,63	1,87	4,84	1,43	639	1,08	788
7	Chine	1,08	3,13	1,79	4,63	254	2,52	4,05	-2,27
8	Espagne	0,96	2,78	1,36	3,52	833	1,00	1,53	-171
9	Royaume-Uni	0,95	2,75	1,21	3,13	478	1,88	2,61	-1,40
10	France	0,80	2,32	1,05	2,72	500	1,18	1,74	-684
	Autres	4,00	11,60	4,08	10,56	2,59	6,71	6,71	-2,63

En pourcentage du total mondial

Dix premiers pays	88,40	89,44
Autres pays	11,60	10,56

¹ Estimation: Consommation apparente = Production - Exportations + Importations. ² Estimation: Exportations nettes = Exportations - Importations.

Source: *The Economic Handbook of the Machine Tool Industry 1997-1998*, www.machine-land.com (avril 2000) et P. Unterweger: «Global trends in the machine building industry», *The machinery industry* (Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie, Genève, 1977), p. 12.

Dépenses de recherche-développement: un indicateur indirect du besoin futur de compétences?

Même si les employeurs, les pouvoirs publics et les syndicats se plaignent des manques de compétences et du décalage entre les qualifications et les besoins du marché du travail, les dépenses actuelles des entreprises en matière de recherche-développement peuvent être un bon indicateur des secteurs qui connaîtront des avancées décisives et des produits qu'il faudra créer et, partant, du type de compétences qui seront nécessaires à l'avenir. Les activités de recherche-développement elles-mêmes emploient un volume non négligeable de personnel scientifique. Le financement public, même s'il n'est pas toujours décisif, peut jouer un rôle dans le développement industriel. C'est le cas, en particulier, pour certains secteurs des industries mécaniques et électrotechniques. Si, aux Etats-Unis, le secteur des constructions mécaniques n'en a pas particulièrement bénéficié, le contraire est vrai pour le secteur de l'informatique²⁵. Ainsi, ce n'est pas un hasard si la Silicon Valley est proche de l'université de Stanford et d'autres centres spécialisés de haut niveau californiens et si la route 128/495 est proche du Massachusetts Institute of Technology (MIT), et ce n'est pas non plus une coïncidence si l'industrie des TIC s'est développée à Bangalore (Inde), et à Xian (Chine), à proximité d'institutions scientifiques et technologiques dont la réputation n'est plus à faire²⁶.

Dépenses de recherche-développement par secteur aux Etats-Unis

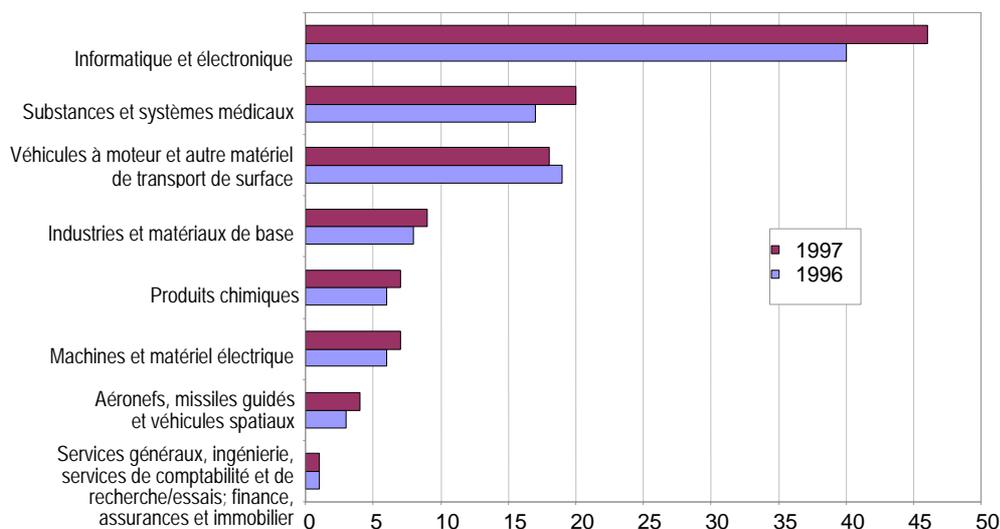
Les figures 1.5 et 1.6 montrent respectivement le total des dépenses de recherche-développement et le rythme de croissance de ces dépenses dans les 500 premières sociétés en 1996 et 1997, sur la base d'une étude du ministère du Commerce des Etats-Unis²⁷. Ces dépenses de recherche-développement ont été regroupées en huit grands secteurs industriels sur la base des classifications types des industries et de leurs similitudes de conception en ce qui concerne les profils du changement technologique.

²⁵ D.C. Mowery et R.R. Nelson (directeurs de publication): *Sources of industrial leadership: Studies of seven industries* (Cambridge University Press, New York et Melbourne, 1999).

²⁶ D. Campbell: «La fracture numérique peut-elle être réduite?», *Revue internationale du Travail* (Genève, BIT), vol. 140 (2001), n° 2.

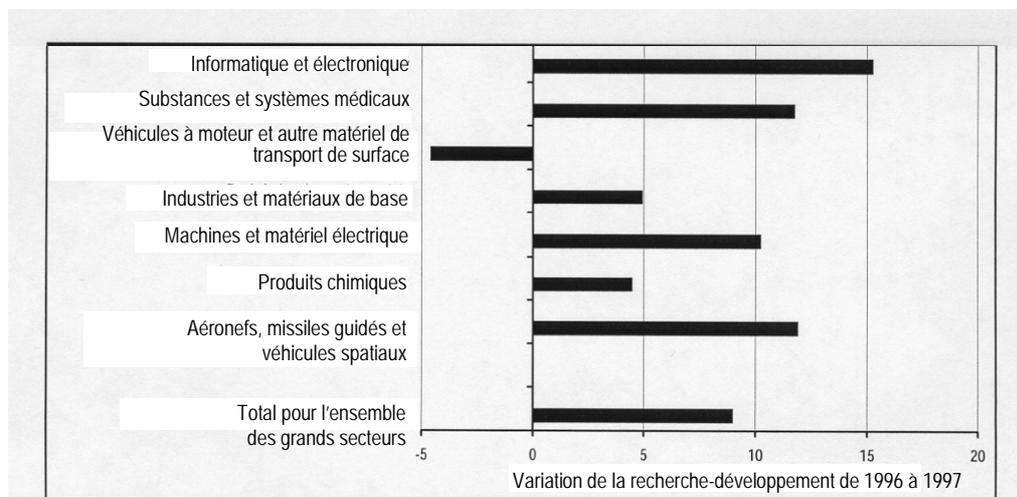
²⁷ National Science Foundation et ministère du Commerce des Etats-Unis: *US Corporate R&D*, vol. 1. *Top 500 firms in R&D by industry category* (Arlington, 1999), disponible sur l'Internet à l'adresse <http://www.ta.doc.gov/Reports.htm>.

Figure 1.5. Dépenses de recherche-développement par grand secteur industriel aux Etats-Unis: 500 premières entreprises sous l'angle de ces dépenses en 1996 et 1997 (en milliards de dollars)



Source: National Science Foundation et ministère du Commerce des Etats-Unis, 1999.

Figure 1.6. Recherche-développement aux Etats-Unis: variation annuelle en pourcentage par grand secteur industriel: 500 premières sociétés sur le plan de la recherche-développement en 1996 et 1997



Note: Le total comprend l'ensemble des huit «grands secteurs industriels», y compris le secteur «Services généraux, ingénierie, services de comptabilité et de recherche/essais; finance, assurances et immobilier».

Source: Standard and Poor's Compustat, Englewood, CO.

Parmi les sept grands secteurs qui ont consacré plus de 4 milliards de dollars à la recherche-développement en 1997, le plus grand sous l'angle de la recherche-développement, à savoir celui de l'informatique et de l'électronique, a connu la plus forte augmentation (15,2 pour cent) de ses dépenses annuelles de recherche-développement, qui sont passées à 45 824 millions de dollars. Le deuxième secteur, celui des substances et systèmes médicaux, a augmenté ses dépenses de recherche-développement de 11,7 pour cent, passant à 19 849 millions de dollars. Il a ainsi dépassé le seul secteur en recul entre 1996 et 1997 sous l'angle de la recherche-développement: le secteur des véhicules à moteur et autre matériel de transport de surface qui a vu ses dépenses tomber à

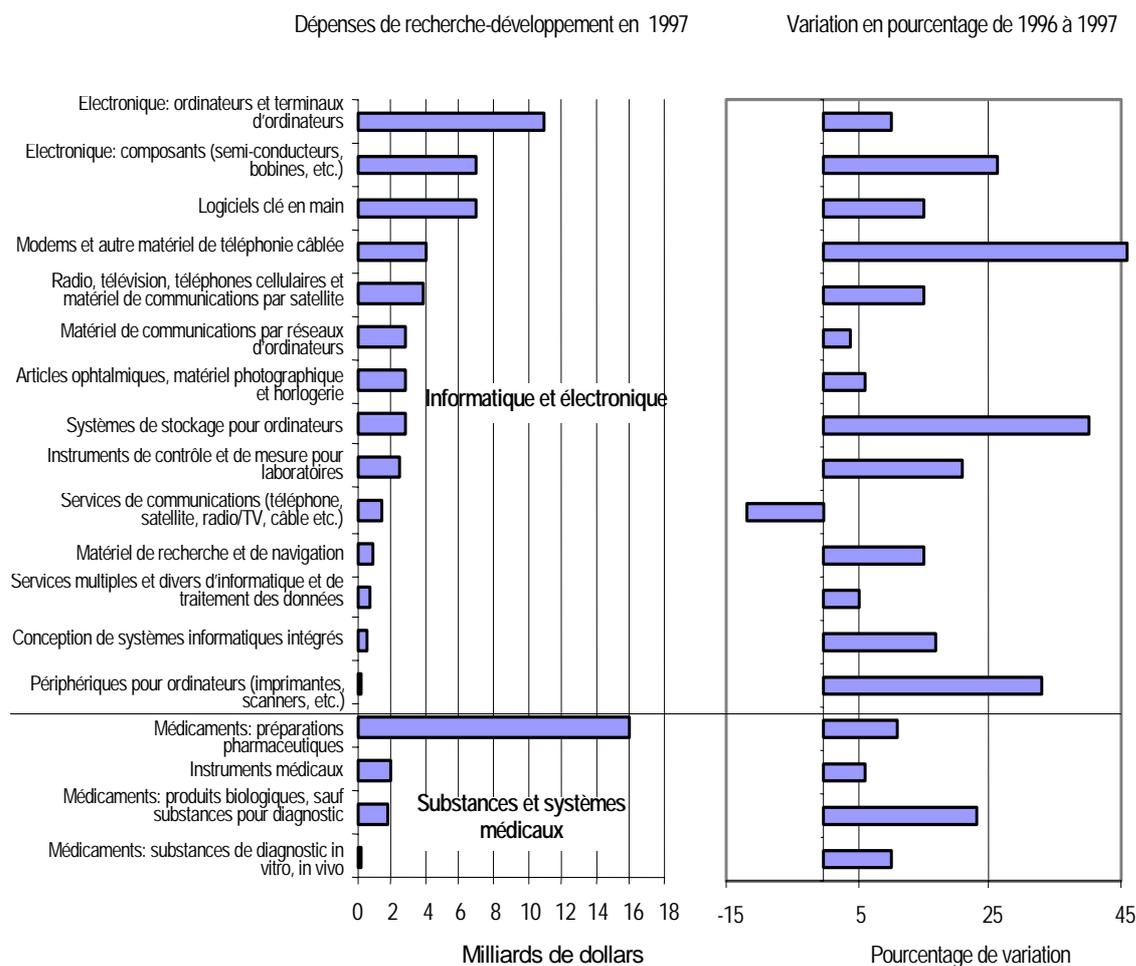
18,38 milliards de dollars, soit une baisse de 4,6 pour cent. Le secteur plus modeste des aéronefs, missiles guidés et véhicules spatiaux a connu la deuxième augmentation (11,9 pour cent) la plus forte des dépenses de recherche-développement, qui ont atteint 4 673 millions de dollars.

Les taux d'augmentation de la recherche-développement et des dépenses qui s'y rapportent pour les deux plus grands secteurs (informatique et électronique, et substances et systèmes médicaux) sont ventilés par branche à la figure 1.7, tandis que la figure 1.8 présente une ventilation comparée des dépenses de recherche-développement et de l'enquête sectorielle sur la recherche-développement pour les 500 premières entreprises sous l'angle de la recherche-développement. A l'intérieur du secteur de l'informatique et de l'électronique, ce sont les entreprises de la branche de l'électronique, des ordinateurs et des terminaux d'ordinateurs qui ont dépensé le plus en recherche-développement: le total de ces dépenses a atteint 11 094 millions de dollars, soit 10,1 pour cent de plus que l'année précédente. Les composants électroniques, qui comprennent les semi-conducteurs, forment la deuxième branche du secteur sous l'angle des dépenses de recherche-développement, qui représentent 6 648 millions de dollars, soit une augmentation de 17,3 pour cent. Elle est suivie de près par la branche des logiciels clé en main, troisième branche du secteur pour les dépenses de recherche-développement (+ 25,7 pour cent). Le taux impressionnant de progression de la recherche-développement dans la branche «matériel des réseaux informatiques et des communications» (+ 39,2 pour cent), sixième sous l'angle des dépenses consacrées à la recherche-développement, traduit la croissance phénoménale des systèmes de réseaux informatiques, Internet inclus.

Le taux de croissance de 46,8 pour cent des dépenses de recherche-développement de la branche «modems et autre matériel de téléphonie câblée», quatrième du secteur de l'information et de l'électronique, est en partie trompeur. En effet, une modification non récurrente de l'exercice financier de la société Lucent Technologies est à l'origine de 77,3 pour cent des dépenses détaillées de recherche-développement de cette branche. En 1996, Lucent Technologies a ramené du 31 décembre au 30 septembre la date de fin de son exercice budgétaire, ce qui a réduit son exercice financier 1996 à neuf mois. Les montants des dépenses de recherche-développement en 1996 ainsi que d'autres indicateurs s'en sont trouvés réduits aux trois-quarts de ce qu'ils auraient été normalement, ce qui a gonflé artificiellement le taux de croissance signalé de 1996 à 1997.

Dans la branche des substances et systèmes médicaux, ce sont les entreprises de production de préparations pharmaceutiques qui ont consacré le montant le plus important à la recherche-développement, à savoir 15 733 millions de dollars en 1997, soit 11,5 pour cent de plus qu'en 1996. Les entreprises qui fabriquent des instruments médicaux y ont consacré 2 018 millions de dollars, c'est-à-dire 6,8 pour cent de plus qu'en 1996.

Figure 1.7. Dépenses et progression de la recherche-développement dans certaines branches industrielles du secteur de l'électronique et de celui des substances et systèmes médicaux



Note: La figure ne comprend pas les deux branches les plus petites du secteur de l'informatique et de l'électronique: 1) le matériel audio et vidéo domestique, et les enregistrements audio, branche qui a dépensé 230 millions de dollars en R-D, soit un recul de 73 pour cent par rapport à l'année précédente; 2) les machines comptables et à calculer et les machines de bureau, branche qui a dépensé 210 millions en R-D, soit une croissance de 2 pour cent.
Source: Standard and Poor's Compustat, Englewood, CO.

Figure 1.8. Comparaison entre les dépenses de R-D des 500 premières entreprises sous cet angle et celles de l'enquête sectorielle sur la R-D, en 1997

Classification type des industries	Grand secteur industriel et branches ¹	R-D des entreprises (500 premières) en 1997 (millions de dollars) (A)	Enquête sectorielle sur la R-D, de 1997 (millions de dollars) (B)	Pourcentage de (A) par rapport à (B)
	Total	111 369	133 611	83,35
372-376	Aéronefs, missiles guidés et véhicules spatiaux			
	Industries et matériaux de base	4 673	5 677	82,31
07-12, 14-17	Services agricoles; foresterie, pêche; ind. extractives; construction	203	1 541	13,19
13, 29	Extraction pétrole et gaz; raffinement du pétrole et ind. connexes	2 474	1 612	153,48
20, 21	Alimentation et produits apparentés; produits du tabac	1 188	1 787	66,47
22, 23	Textile et vêtements	77	476	16,20
24, 25	Bois de sciage, produits du bois et meubles	543	348	156,06
26	Papier et produits associés	1 516	1 456	104,12
27	Imprimerie, publication et ind. associées	159		
31, 39	Produits divers (cuir, jouets, bijoux, instr. de musique)	372	2 642	20,13
30	Divers produits de caoutchouc et de plastique (pneus, chaussures en plastique)	555	1 372	40,43
32	Produits de pierre, argile, verre et ciment	412	606	68,03
33-332, 3398-99	Produits de métaux ferreux	60	414	14,57
333-336	Produits de métaux non ferreux	287	353	81,21
34	Produits de métal transformés, sauf machines et mat. de transport	508	1 669	30,44
	Produits chimiques	6 822	7 042	96,87
2800, 281-82, 286	Produits chimiques industriels; plastiques et autres mat. synthétiques	4 295	4 970	86,43
284-285, 287-89	Autres produits chimiques (savon, encre, peintures, engrais, explosifs, etc.)	2 526	2 072	121,92
873	Ingénierie, comptabilité et services de recherche et d'essais	138	5 909	2,34
60-65, 67	Finances, assurances, immobilier	81	1 500	5,40
	Services généraux	208	10 256	2,03
40-42, 44-47	Transports; fret et entreposage; et serv. de transport par pipeline	68	670	10,15
49	Services du gaz, de l'électricité et de l'assainissement	0	258	0,00
50-59	Commerce de gros et de détail	87	7 961	1,09
731-736, 738	Autres services (non informatiques) aux entrepr. (publicité, location de matériel)	53	242	21,73
701, 72, 75-79, 81,	Service de logement, réparation, juridiques, sociaux, de conseil et autres;			
83-84, 89	production de films cinématographiques	0	446	0,00
801-809	Hôpitaux et laboratoires et services de santé	0	679	0,00
	Informatique et électronique	45 824	50 981	89,88
3571, 3575	Electronique: ordinateurs et terminaux d'ordinateurs	11 094		
3572	Systèmes de stockage pour ordinateurs	2 607		
3576 (Compustat)	Matériel de communication pour réseaux d'ordinateurs	2 621	12 787	131,84
3577	Périphériques pour ordinateurs (imprimantes, scanners)	325		
3578-79	Machines comptables et à calculer et mach. de bureau, n.c.a.	210		
365	Matériel audio et vidéo domestique et enregistrements audio	230	152	151,15
3661	Modems et autre matériel de téléphonie câblée	4 011	7 377	103,52
3663, 3669	Radios, téléviseurs, tél. cellulaires et mat. de comm. par satellite	3 625		
367	Composants électroniques (semi-conducteurs, bobines)	6 648	10 786	61,64
381	Matériel de recherche et de navigation	768	3 719	85,80
382	Instruments de contrôle et de mesure pour laboratoires	2 423		
386-387	Articles ophtalmiques, mat. de photographie et horlogerie ¹	2 616	2 958	88,44
481-484, 489	Services de communication (téléphone, poursuite de satellites, radio/TV, câble)	1 054	1 884	55,93
7370, 7371, 7374-5	Services multiples et divers d'informatique et de traitement de données	540		
7372	Logiciels clé en main	6 619	11 318	67,07
7373	Conception de systèmes informatiques intégrés	431		
	Machines et matériel électrique	7 039	10 038	70,12
351-56, 358-59	Machines (agric. industrielle, serv. industriels, extraction et constr.)	3 968	5 606	70,78
361-64, 369	Matériel électrique (industriel et domestique)	3 071	4 432	69,28
	Substances et systèmes médicaux	19 849	13 868	143,13
2833	Médicaments: produits chimiques médicaux, produits botaniques	0		
2834	Médicaments: préparations pharmaceutiques	15 733		
2835	Médicaments: substances pour diagnostic in vitro, in vivo	593	11 585	153,90
2836	Médicaments: produits biologiques, sauf substances pour diagnostic	1 505		
3841-5	Instruments médicaux ¹	2 018	2 282	88,44
	Véhicules à moteur et autre matériel de transport de surface	18 380	14 065	130,68
371	Véhicules à moteur et matériel pour véhicules à moteur	18 093	13 758	131,51
373-75, 379	Navires, trains, motos, bicyclettes, camionnettes de camping, blindés militaires	287	307	93,42
	Classés différemment dans l'enquête sectorielle			
384-87	Articles ophtalmiques, matériel de photographie et horlogerie ²	s.o.	5 240	s.o.
	Instruments médicaux ²			

¹ Dans l'enquête sectorielle, certaines de ces branches sont regroupées en une seule et même donnée, comme l'indiquent les lignes horizontales dans le tableau, qui présentent une saisie unique pour plusieurs groupes de branches. ² Les montants pour l'enquête de l'industrie sont des estimations établies au prorata sur base des données de R-D des entreprises. Ces estimations ont été ajoutées afin d'obtenir des totaux estimés pour les grands secteurs.

Abréviations: s.o. = sans objet.
n.c.a. = non classé ailleurs.

Source: Standard and Poor's Compustat, Englewood, CO; National Science Foundation/Division of Science Resources Studies: *Research and Development in Industry 1997*, Detailed statistical tables, par Raymond M. Wolfe (Arlington, VA, à paraître).

2. De la formation à l'acquisition continue de connaissances: changement de paradigme

Principaux types de systèmes de formation: le scénario avant l'an 2000

Dans son *Rapport sur l'emploi dans le monde 1998-99*¹, le BIT consacre un chapitre aux systèmes de formation, qu'il classe en trois grandes catégories (tableau 2.1).

1. *Le système coopératif.* Dans ce système, la formation ne relève ni des décisions des employeurs, ni de celles des travailleurs et elle n'est pas non plus planifiée par l'Etat mais elle résulte de l'interaction entre ces trois parties, avec, en général, une forte représentation de la main-d'œuvre au sein de conseils d'entreprise. L'Allemagne est l'exemple le plus connu. Dans ce pays, les employeurs offrent des postes d'apprentissage dans tous les secteurs à plus de la moitié du groupe d'âge considéré. Les chambres d'industrie et de commerce participent activement à l'enregistrement des apprentis et à la définition des normes de qualification. La formation est assurée par des écoles professionnelles publiques. La moitié des coûts sont à la charge des employeurs mais les apprentis apportent aussi leur contribution en acceptant de bas salaires. Les qualifications sont reconnues à l'échelon national et les syndicats sont suffisamment forts pour décourager le débauchage. Ce système aboutit à un «équilibre à qualifications élevées» en Allemagne. Un certain nombre de pays d'Amérique latine ont un système analogue à base d'établissements de formation professionnelle.

Tableau 2.1. Principaux types de systèmes de formation

Système	Exemples	Principales caractéristiques
1. Système «coopératif»	Allemagne, Autriche, Suisse, beaucoup de pays d'Amérique latine	La coopération entre les organisations d'employeurs, l'Etat et les syndicats favorise la formation.
2. Systèmes basés sur l'entreprise		
A. Faible taux de rotation de la main-d'œuvre	Japon	Faible mobilité de la main-d'œuvre, emploi à vie, absence de pressions du marché boursier.
B. Système volontariste	Etats-Unis, Royaume-Uni	Peu de pressions institutionnelles en faveur de la formation.
3. Systèmes «étatiques»		
A. Système axé sur la demande	Hong-kong, Chine, République de Corée, Singapour, Taiwan, Chine	L'Etat joue un rôle majeur dans la coordination de la demande et de l'offre de qualifications dans un environnement ouvert et concurrentiel.
B. Système axé sur l'offre	Economies en transition; beaucoup de pays en développement d'Asie et d'Afrique	L'Etat assume la responsabilité essentielle de la formation formelle. Les employeurs ne sont guère soumis à des pressions pour assurer une formation.

Source: BIT: *Rapport sur l'emploi dans le monde 1998-99*, tableau 3.2.

¹ *Rapport sur l'emploi dans le monde 1998-99. Employabilité et mondialisation. Le rôle crucial de la formation* (Genève, BIT, 1998), tableau 3.2, p. 73.

-
2. *Systèmes basés sur l'entreprise.* Ces systèmes reposent essentiellement sur la formation dispensée par les entreprises avec, d'un côté, le Japon (effort massif de formation en faveur de travailleurs destinés à rester dans l'entreprise) et, de l'autre, les Etats-Unis et le Royaume-Uni (système volontariste). Au Royaume-Uni, on reproche souvent à ce système d'aboutir à un «équilibre à faibles qualifications». Aux Etats-Unis, les lacunes de la formation dispensée par les entreprises sont apparemment compensées par une offre abondante de compétences techniques de haut niveau.
 3. *Systèmes «étatiques».* On distingue ici aussi deux variantes. Dans les nouvelles économies industrielles, arrivées à maturité, l'Etat a beaucoup contribué à répondre à des besoins de compétences qui évoluaient très rapidement; en République de Corée, notamment, il s'est attaché à former la main-d'œuvre avant de mettre sur pied de nouvelles industries. L'autre variante, proprement étatique, est caractéristique des économies socialistes et existe toujours dans beaucoup de pays en développement.

Le défi de l'acquisition continue de connaissances: le scénario après l'an 2000 ²

Le concept d'acquisition continue de connaissances représente un défi pour les systèmes actuels d'enseignement technique et de formation professionnelle. Ces systèmes doivent répondre à l'évolution rapide et constante des exigences du marché du travail.

Premièrement, l'école doit donner aux jeunes une instruction de base, des compétences fondamentales et les qualifications nécessaires pour accéder à l'emploi et elle doit aussi leur donner des bases solides en vue de la formation continue qu'ils devront suivre tout au long de leur vie active.

Deuxièmement, il faut mettre en place un système de formation continue pour les travailleurs qui occupent déjà un emploi et qui restent chez le même employeur afin qu'ils puissent acquérir de nouvelles compétences et qualifications.

Troisièmement, il faut concevoir des systèmes de formation capables de répondre rapidement et avec souplesse aux exigences du marché du travail et qui permettent aux travailleurs de changer d'employeur ou de profession si besoin est.

Quatrièmement, il faut que les chômeurs, les catégories défavorisées et les catégories vulnérables puissent accéder à des possibilités de formation.

Quel est le rôle du dialogue social dans l'adaptation des systèmes actuels à l'évolution des besoins du marché du travail? Et quel est son rôle dans la gouvernance et le fonctionnement de ces systèmes?

L'enseignement technique et la formation professionnelle dans le système éducatif

Ce n'est qu'au XX^e siècle que l'on a commencé à utiliser les écoles et institutions publiques qui font partie du système éducatif pour dispenser des qualifications

² Cette section s'inspire de BIT: *La transformation du rôle de l'Etat et des autres partenaires dans l'enseignement technique et la formation professionnelle*, Service des politiques et systèmes de formation, Département de l'emploi et de la formation (<http://www.unesco.org/education/educprog/tve/nseoul/docse/rcrolgve.html>).

professionnelles. Nombreux sont aujourd'hui les pays qui inscrivent l'acquisition de qualifications à leurs programmes scolaires ordinaires. Dans la plupart des économies autrefois planifiées ainsi que dans beaucoup de pays en développement, les établissements d'enseignement technique et de formation professionnelle combinent enseignement magistral et formation technique pratique.

Institutions de formation professionnelle extérieures au système éducatif

Des institutions de formation professionnelle se sont créées un peu partout dans le monde en dehors du système éducatif formel. Certaines sont des établissements publics, d'autres des établissements privés gérés par des organisations à but non lucratif, par des opérateurs soucieux de faire des bénéfices ou par des entreprises. Beaucoup de grandes entreprises, conscientes de l'importance de disposer d'un personnel doté de qualifications appropriées et peu satisfaites de la qualité des travailleurs issus du système d'enseignement technique et professionnel, ont mis sur pied leurs propres centres de formation.

La formation dans le secteur privé

Les entreprises ont continué à jouer un rôle déterminant tant dans la formation préalable des jeunes par un apprentissage informel et organisé que par la formation sur le tas, tandis que des organismes à but non lucratif ont axé leurs efforts sur les plus défavorisés. Malgré son importance économique, le rôle du secteur privé dans la formation a été très insuffisamment pris en compte au niveau des politiques officielles et il en a été de même des institutions de formation professionnelle gérées par les entreprises. En particulier, dans le cas de la formation dispensée dans des cours privés, le mobile du profit a été souvent perçu comme prenant le pas sur les finalités plus vastes de l'éducation et de la formation et jouant donc au détriment de la qualité de la formation. Cependant, les établissements du secteur privé sont capables de réagir rapidement à l'évolution des exigences, d'adapter leurs programmes de formation à leur clientèle et, par-là, de maintenir leurs taux de placement alors que les établissements publics de formation professionnelle ont tendance à être prisonniers d'un carcan de règlements rigides et d'un manque de prise de responsabilité, de savoir-faire entrepreneurial et de capitaux, de sorte qu'ils sont mal armés pour réagir rapidement à la demande.

Collaboration entre secteur public et secteur privé

L'apprentissage ayant suivi l'évolution des techniques de production, il y a eu dans de nombreux pays une tendance à privilégier une formation directe en cours d'emploi dispensée dans l'entreprise même. La dernière partie de cette deuxième étape et la première partie de la troisième sont par conséquent caractérisées par la mise en place de systèmes d'apprentissage structurés et réglementés, comme le système dual appliqué en Allemagne et la formation en alternance pratiquée en France et dans d'autres pays européens. Cette combinaison de formation sur le tas par les entreprises et d'enseignement technique et professionnel dans des établissements d'enseignement a constitué un progrès important de la collaboration entre secteur public et secteur privé. Cela dit, le degré de participation réelle du secteur privé à la conception, à l'élaboration et à la gouvernance de l'enseignement technique et professionnel a été très variable selon les pays.

Les pays n'entrent pas forcément de manière tranchée dans une des catégories décrites plus haut. Face aux enjeux de la mondialisation et du changement technologique, l'enseignement technique et la formation professionnelle ont nettement tendance à se référer à la demande plutôt qu'à obéir à une politique de l'offre, et le secteur privé ainsi que les syndicats tendent à jouer un rôle prépondérant et formel dans leur gouvernance et leur mise en œuvre, mais il y a beaucoup d'étapes intermédiaires dans le passage d'un

enseignement technique et professionnel centralisé par l'Etat et axé sur l'offre à un système décentralisé et axé sur le marché sous la conduite du secteur privé. Il peut aussi y avoir des différences entre les secteurs, les branches et les régions à l'intérieur d'un même pays. Dans la pratique, les rôles respectifs de l'Etat et du secteur privé dans la mise en œuvre de l'enseignement technique et de la formation professionnelle dépendent, entre autres, du niveau de développement économique du pays, de la vigueur de son secteur privé et de l'idée que l'on se fait de la fonction essentielle de l'Etat.

Nouvelles qualifications requises et nécessité de l'intervention du secteur privé

Le monde est en train de passer de l'ère industrielle à l'ère de l'information et des communications. La nouvelle société qui en résulte, souvent appelée «société du savoir», a besoin d'autres modes d'apprentissage, qui mettent l'accent sur la «formabilité» et donc sur l'employabilité. Un apprentissage axé sur l'employabilité d'une personne (et non sur un emploi donné) vise à lui faire acquérir la capacité de trouver un emploi, de le conserver et d'en changer, ou de parvenir à s'auto-employer. Les savoir-faire employables facilitent la mobilité verticale et horizontale des travailleurs sur le marché du travail et leur adaptation continue à l'évolution de la technologie et aux nouvelles formes d'organisation du travail. Pour le travailleur, l'apprentissage axé sur l'employabilité le prépare à apprendre tout au long de sa vie et à savoir se servir de compétences souples qui facilitent la mobilité et augmentent la sécurité de l'emploi. Pour l'entreprise, disposer de savoir-faire employables signifie que ses ressources humaines sont capables de répondre à la modification des impératifs professionnels et de favoriser la compétitivité et la croissance de l'entreprise (voir chapitre 6). Pour l'Etat, il s'agit de former une main-d'œuvre dotée de compétences adaptables qui soit en prise sur l'évolution des demandes du marché du travail, ce facteur étant déterminant pour la poursuite de l'objectif du plein emploi.

L'apprentissage ne mène toutefois pas automatiquement à l'employabilité. Celle-ci est déterminée davantage par la capacité de transférer des compétences essentielles d'un emploi à un autre et d'une entreprise à une autre plutôt que par des qualifications spécifiques. Elle nécessite les bases d'une éducation appropriée et d'une large formation initiale, à partir desquelles un apprentissage permanent est possible tout au long d'une vie de travail. Certaines approches adoptées dans les pays industrialisés ou en voie d'industrialisation rapide indiquent que l'on s'écarte de l'ancien paradigme de l'enseignement technique et professionnel et que l'on recherche activement des formules nouvelles. Des exemples en sont donnés ci-après au tableau 2.2.

On peut dire que la formation pour l'employabilité s'inscrit au cœur du nouveau paradigme. Elle fait appel à la capacité de l'individu de s'adapter au changement dans le travail et dans son organisation, d'associer différents types de savoir et de construire sur cette base moyennant un processus d'auto-apprentissage qui s'étend sur la vie entière. La détermination d'un profil de qualifications employables a été proposée, par exemple, par l'Equipe spéciale canadienne sur la transition vers l'emploi, comme base d'élaboration des programmes de l'enseignement secondaire. Le concept pourrait être étendu aux programmes de formation initiale des jeunes et aux programmes de recyclage.

Tableau 2.2. Anciennes et nouvelles approches de la formation

Ancien paradigme	Nouveau paradigme
Approche axée sur l'offre	Recherche d'approches axées sur la demande
Formation pour l'emploi	Apprentissage pour l'employabilité
Formation en cours d'emploi	Concept de formation continue tout au long de la vie
Formation axée sur l'enseignant/formateur	Auto-apprentissage et accent mis sur l'apprenant
Formation acquise une fois pour toutes	Formation continue et récurrente tout au long de la vie
Education et formation séparées	Education et formation intégrées (une bonne éducation générale et une formation initiale étendue sont les bases indispensables d'un apprentissage continu à vie)
Spécialisation dans un seul savoir-faire	Recherche d'une multiplicité de compétences
Reconnaissance d'un savoir-faire fondé sur une période de formation préalable et un examen	Reconnaissance fondée sur la compétence et l'apprentissage
Entrée et sortie rigides et fixes	Entrée et sortie souples et multiples
Prépondérance de la formation pour le secteur formel	Reconnaissance de la nécessité de faire place à la fois au secteur formel et au secteur informel
Formation en vue d'un emploi salarié	Formation en vue d'un emploi salarié ou indépendant
Système fortement centralisé	Système décentralisé nécessitant des institutions à la fois nationales et décentralisées
Politique et mise en œuvre ordonnées par l'Etat	Politique et mise en œuvre dissociées et déterminées par le marché
Gouvernance ordonnée par l'Etat	Gouvernance participative, reconnaissance d'une multiplicité d'acteurs, dialogue social

Source: BIT: *La transformation du rôle de l'Etat et des autres partenaires dans l'enseignement technique et la formation professionnelle, op. cit.*

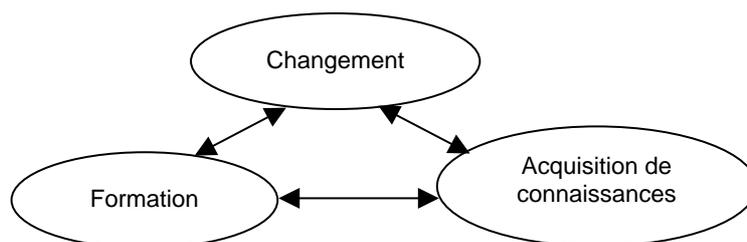
Les connaissances, les compétences et les attitudes fondamentales qui favorisent l'employabilité peuvent se regrouper comme suit:

- facultés intellectuelles de diagnostic et d'analyse, faculté d'innover et faculté d'apprendre à apprendre;
- aptitudes sociales et interpersonnelles intervenant dans la communication, la prise de décisions, le travail en équipe et la faculté d'adaptation, attitudes et comportements positifs et capacité d'assumer des responsabilités et de s'en acquitter;
- qualifications commerciales et entrepreneuriales, notamment l'acquisition d'une attitude caractérisée par l'esprit d'entreprise dans le travail, la créativité et l'innovation, la capacité d'identifier et de créer des perspectives exploitables, de prendre des risques calculés, la compréhension de notions fondamentales de commerce comme la productivité et le coût, l'aptitude au travail indépendant;
- qualifications techniques multiples dans des domaines généraux qui occupent une place essentielle dans un certain nombre de professions et facilitent la mobilité professionnelle.

Perfectionnement professionnel permanent

Y a-t-il un clivage entre formation et acquisition de connaissances?

La formation est une activité organisée par un employeur ou une institution et dispensée par un instructeur (ou à l'aide d'un manuel) dans l'entreprise ou à l'extérieur, tandis que l'acquisition de connaissances est un processus plus individuel, voire autodidactique, qui dépend de la manière dont le travailleur assimile et applique la formation qu'il reçoit.



Source: E.P. Antonacopoulou: «The paradoxical nature of the relationship between training and learning», *Journal of Management Studies*, 38.3, mai 2001, p. 328.

La formation vise à façonner l'intellect tandis que l'éducation vise à l'élargir et à le libérer.

Formation et acquisition de connaissances ne sont pas toujours étroitement liées. La formation est ponctuelle tandis que l'acquisition de connaissances est permanente. L'efficacité de la formation en tant que méthode d'acquisition d'un nouveau savoir dépend de l'attitude et de l'état d'esprit de l'apprenant. La formation est souvent considérée comme relevant des frais généraux alors qu'il s'agit en fait d'un investissement essentiel sous réserve que les travailleurs appliquent ce qu'ils ont appris et le transforment en capital humain³.

A cet égard, une question intéressante est celle de savoir si c'est la formation générale ou la formation spécifique qui est la plus rentable. Pour répondre à cette question, des chercheurs de l'Institut de recherche économique et sociale de Dublin ont entrepris une étude de la «formation professionnelle permanente» excluant les stagiaires et les apprentis⁴. L'étude ne se limite pas aux industries mécaniques et électrotechniques mais vise les industries manufacturières (dont presque la moitié sont à capitaux étrangers et un peu plus du quart à capitaux américains) dans lesquelles l'électronique occupe une place prédominante. Étonnamment – mais est-ce vraiment une surprise? –, l'étude montre que la formation générale donne de meilleurs résultats que la formation spécifique. Cela ne

³ R. Morris, spécialiste de la formation en ligne à KPGM, cité dans un article de S. Murray, *Financial Times*, 3 déc. 2001.

⁴ A. Barret et P.J. O'Connell: «Does training generally work? The returns to in-company training». *Industrial and Labor Relations Review*, Cornell University, vol. 54, n° 3 (avril 2001), p. 659. Les auteurs ont utilisé initialement un échantillon aléatoire représentatif composé de 1 000 entreprises du secteur manufacturier, de la construction et des services privés employant plus de dix personnes. Au total, 654 réponses exploitables ont été reçues en 1993. Le taux de réponse d'une enquête complémentaire menée auprès des mêmes entreprises en 1997 a été de 33,5 pour cent (soit 215 entreprises).

signifie pas que celle-ci n'a pas d'impact mais la formation générale a un effet positif statistiquement significatif – un effet qui demeure quels que soient les facteurs à l'œuvre (politiques des entreprises, restructurations, taille des entreprises, importance du capital humain, interactions entre formation et investissement et croissance de l'emploi)⁵. La raison en est que les travailleurs considèrent que la formation générale leur sera utile, quel que soit l'emploi qu'ils occupent. Les cours théoriques et pratiques sont sans utilité s'ils ne se traduisent pas en capital humain par l'acquisition et l'application de nouvelles compétences, ce qui a plus de chances de se produire avec la formation générale qu'avec la formation spécifique. En outre, il y a la question de la motivation: les travailleurs savent que la formation générale leur sera utile en cas de licenciement, ce qui n'est pas le cas de la formation spécifique. Ils consacreront donc plus d'efforts à la formation générale, ce qui aura aussi pour effet d'accroître leur productivité dans leur emploi actuel. Enfin, les travailleurs sont conscients que les employeurs leur dispensent cette formation alors qu'ils savent qu'elle les rendra plus mobiles, ce qui prouve qu'ils sont persuadés que les travailleurs resteront dans l'entreprise. Cela renforce l'attachement des travailleurs à l'entreprise, d'où un accroissement de leur productivité. En ce qui concerne le financement des programmes de formation, même si ce n'est pas spécifique aux industries mécaniques et électrotechniques, un modèle théorique a été utilisé au Royaume-Uni pour évaluer les effets d'un prélèvement sur les bénéfices ou sur la masse salariale des entreprises. La conclusion a été que cette formule a ses avantages mais qu'elle ne résoudrait qu'en partie le problème⁶.

Formation en entreprise

Nous ne citerons dans le présent rapport que quelques exemples des «universités d'entreprise», depuis Motorola aux Etats-Unis et Mondragón (une coopérative) en Espagne jusqu'à Haier en Chine. Rien qu'aux Etats-Unis, on en compterait déjà plus de 2 000 d'un type ou d'un autre. Les entreprises s'allient souvent pour dispenser la formation. D'un autre côté, les écoles de commerce sont mieux à même de commercialiser les produits pédagogiques dont les entreprises ont besoin, même si ces produits sont surtout axés sur les finances et le commerce.

Encadré 2.1

Les entreprises puisent en elles-mêmes

Dell, l'entreprise informatique, utilise Dell Learning pour la formation en cours d'emploi de son personnel. Dans Miami Valley, huit grandes organisations, dont l'entreprise informatique NCR, ont uni leurs forces pour créer le Centre de perfectionnement des cadres et dirigeants. Ce centre leur permet d'avoir accès à des ressources de formation bien plus importantes que si elles agissaient isolément. Le Babson College, à Boston, a lancé l'an dernier Babson Interactive, entreprise à but lucratif, quand un nouveau programme de MBA pour Intel, le fabricant de puces électroniques, est devenu le premier des nombreux programmes en ligne lancés par l'entreprise. M^{me} Rosenblum, de Duke Universities, Département de formation des cadres Fuqua, estime qu'une nouvelle attitude, mieux ciblée, est en train de voir le jour en ce qui concerne la formation permanente. Selon Jean Meister, présidente de Corporate University Xchange, entreprise de formation et de conseil des entreprises ayant son siège à New York: «Au fur et à mesure que leur budget s'accroît, les universités d'entreprise peuvent établir des partenariats pour répondre à leurs besoins spécifiques et il n'est plus nécessaire d'envoyer une multitude de travailleurs suivre des programmes extérieurs.»

Source: S. Murray: «Business Schools and Corporate Universities», *Financial Times*, 3 déc. 2001.

⁵ *Ibid.*, p. 659.

⁶ M. Stevens: «Should firms be required to pay for vocational training?», *The Economic Journal* (Blackwell Publishers, Oxford), III (juillet), pp. 485-505.

Selon le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, environ 15 jours de travail sur un total annuel de 200 sont généralement consacrés à l'acquisition de nouvelles compétences chez IBM et Nokia qui utilisent à la fois l'enseignement à distance (Web) et l'enseignement traditionnel en salle de classe. L'élément Web se développe dans les deux entreprises car il permet d'atteindre plus facilement – et au moment voulu (c'est-à-dire lorsque le besoin s'en fait sentir) – un personnel déployé à travers la planète. L'encadrement par des conseillers devient un élément important du processus. Chaque membre du personnel est désormais responsable de son apprentissage, l'entreprise fournissant, pour sa part, un environnement propice.

La recherche de candidats déjà qualifiés est également en hausse car elle permet de gagner du temps. Lorsque le cycle de vie d'un produit ne dépasse pas six mois, une simple formation de six semaines représente déjà un quart du délai de mise sur le marché.

Une enquête citée dans le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001* indique que le nombre de travailleurs recevant une formation sur le tas au Royaume-Uni a augmenté de plus de 90 pour cent entre 1994 et 1999, ce qui classe le Royaume-Uni en tête des pays de l'OCDE. La nécessité de réagir rapidement à l'évolution des marchés commence toutefois à imposer des contraintes excessives. Il faut six mois ou plus pour que les diplômés nouvellement recrutés deviennent entièrement productifs. Dans les emplois très qualifiés du secteur des technologies de l'information et de la communication, où l'on enregistre la croissance de l'emploi la plus rapide et où les marchés du travail sont le plus tendus, le temps de formation peut être encore plus long. Les employeurs préfèrent donc généralement recruter des personnes ayant non seulement les compétences techniques requises mais aussi une expérience professionnelle. Ils sont prêts à payer plus si les gens ont exactement le profil qu'ils recherchent⁷. Aux Etats-Unis, seulement 41 pour cent des personnes occupant un poste d'informaticien, d'ingénieur en informatique, d'analyste de systèmes ou de programmeur en 1995 étaient titulaires d'une licence en informatique ou génie informatique ou d'un diplôme plus élevé dans ces deux disciplines. En outre, environ 25 pour cent des analystes de systèmes et près de 35 pour cent des personnes exerçant d'autres fonctions dans l'informatique et les sciences de l'information n'ont aucun diplôme de science ou d'ingénierie. Les enquêtes du SESTAT (Scientists and Engineers Statistical Data System) font apparaître la diversité des disciplines dont sont issues les personnes travaillant dans le domaine des TIC. Il est d'ailleurs probable que nombre d'entre elles sont autodidactes⁸.

Les entreprises doivent aussi être capables de tirer le meilleur parti de ce que leurs employés savent déjà ou pourraient apprendre tout seuls. Il existe diverses catégories de connaissances et celles qui découlent de l'expérience directe («savoir comment» et «savoir qui») sont par essence plus sociales puisqu'elles ont été acquises dans le cadre des relations sociales et du lieu de travail. Ces connaissances, souvent qualifiées de «tacites», naissent de l'expérience et de l'interaction et non d'études ou d'une formation.

Le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001* fait observer que ces connaissances tacites deviennent aussi importantes sur le lieu de travail que le savoir de type traditionnel. Dans les entreprises les plus innovantes, il incombe à la direction de créer un environnement dans lequel la confiance et la coopération des travailleurs pourront s'épanouir pleinement, de telle sorte que ces travailleurs seront plus enclins à partager leur savoir tacite qu'à le garder pour eux. Cela exige une grande stabilité de la main-d'œuvre, du moins de l'effectif de base.

⁷ *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, p. 255.

⁸ *Ibid.*, p. 253.

Une étude danoise a montré que les modes d'apprentissage informels ne se limitent pas à l'apprentissage individuel mais concernent également l'apprentissage de l'ensemble de l'équipe. Des entreprises cherchent des moyens de capter et d'exploiter l'énorme quantité de savoir tacite sous-utilisé. Dans ces entreprises, c'est parce qu'ils évoluent dans un contexte d'emploi plus souple et participent à des projets communs que les travailleurs peuvent apprendre et ainsi apporter une réelle contribution. De même, un nombre croissant d'entreprises à forte composante technologique ont commencé à s'intéresser aux moyens d'évaluer les compétences des travailleurs et d'en tirer un meilleur parti que par le passé. Si cette recherche obéit au souci de faire face au déficit de compétences indispensables, elle démontre également que les classifications traditionnelles fondées sur la description de poste ou le niveau d'instruction sont moins utiles que les connaissances que chacun possède ou pourrait acquérir. On voit donc apparaître des types d'évaluation différents, fondés sur les aptitudes ou le «talent».

La formation en tant que politique de fidélisation du personnel

Beaucoup d'entreprises, telles que Motorola, considèrent la formation non seulement sous l'angle des besoins de l'entreprise en matière de développement des produits, mais en tant que politique qui permettra d'attirer et de retenir les meilleurs éléments. Les spécialistes qui sont à la pointe du progrès dans le domaine des TIC sont très soucieux de se tenir au courant des dernières technologies, de posséder des compétences très prisées sur le marché et d'utiliser leur emploi pour perfectionner encore ces compétences. IBM s'efforce de créer un environnement de formation qui incite ses employés à rester mais reconnaît qu'il y aura toujours des gens qualifiés qui partiront. La multinationale essaie de rester en contact avec ses «anciens» car, vu la grande mobilité de certaines compétences, les employés sont toujours susceptibles de revenir – sans parler du fait que le travail en équipe permet de jeter des ponts entre les entreprises. Si quelques-unes des plus grandes firmes assurent ainsi une formation pour répondre aux attentes de leur personnel, elles n'en conservent pas moins, à l'instar de beaucoup d'autres entreprises, une préoccupation classique: les employés dans lesquels elles ont investi risquent d'être débauchés par un autre employeur qui bénéficiera alors des retombées positives de la formation, sans avoir eu à la payer.

Cela dit, les attitudes des employeurs vis-à-vis de la formation et du débauchage sont difficiles à interpréter. La constatation que les employeurs hésitent à former leur personnel car ils risquent de perdre des travailleurs au profit d'autres entreprises serait conforme à un marché du travail concurrentiel; toutefois, cela ne constitue pas nécessairement une preuve. Une enquête de 1997 de la Confédération de l'industrie britannique (CBI) montre que les employeurs dispensent certes une formation qu'ils savent facilement transférable mais ils savent aussi que cette formation accroît la probabilité que les travailleurs restent dans l'entreprise. Selon la CBI, il n'y a donc pas de problème de débauchage. La formation accroît le pouvoir des employeurs sur le marché du travail, mais cela n'explique pas pleinement pourquoi il peut y avoir encore un sous-investissement dans la formation⁹.

⁹ Cité dans M. Stevens, *op. cit.*

Selon le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, une étude des entreprises américaines du secteur des technologies de l'information et de la communication montre qu'elles ont toute confiance dans leurs programmes de formation. Elles forment leur personnel, y compris en lui offrant une formation polyvalente ou un recyclage, en vue de carrières dans les TIC. Les programmes ayant une forte composante de formation sur le tas sont les plus répandus. Ces constatations ne concernent toutefois que les plus grandes firmes et on manque de renseignements sur l'importance de la formation assurée par l'ensemble des entreprises. Au Royaume-Uni, une enquête nationale a montré qu'un pourcentage important de nouvelles recrues ne reçoit peut-être pas suffisamment de formation en entreprise et que le niveau de formation de certains employés est inférieur à la moyenne des catégories professionnelles auxquelles ils appartiennent. Ainsi, 30 pour cent seulement des ingénieurs en logiciels des services informatiques avaient reçu une formation récemment, contre 45 pour cent de l'ensemble des employés des professions intellectuelles.

Encadré 2.2

La formation en ligne par les entreprises: une économie de temps et d'argent

La société Siemens Information Networks Inc. (Etats-Unis) devait former très rapidement 600 ingénieurs de haut niveau à la technologie de la convergence données/voix. Il aurait fallu trois ans d'enseignement traditionnel en classe pour former les 600 ingénieurs, et cela aurait coûté environ 4 millions de dollars en temps de déplacement et temps de production perdu, sans compter les coûts de formation directs. Or, pour seulement 75 000 dollars de matériel et de didacticiels – et un montant supplémentaire de 1 500 dollars pour 100 sièges de salles de cours –, l'entreprise a réussi à créer des cours interactifs en ligne via son intranet. Peu à peu, le cours est passé du stade du bon rapport coût-efficacité à une réelle amélioration de la productivité, augmentant la part de marché de la firme et produisant des taux de rendement élevés. Actuellement, le cours de Siemens sur la convergence données/voix est l'un des 64 cours en ligne offerts à 7 500 salariés.

Source: K. Friewick: «The online option», *CFA Magazine*, déc. 1999, cité dans le *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, p. 263.

Acquérir des compétences grâce au secteur privé: les fournisseurs en tant que formateurs

Un type de formation connaît un succès grandissant: celui que proposent les fournisseurs de logiciels tels que Microsoft, Novell ou encore Oracle. Au Royaume-Uni, par exemple, les qualifications axées sur les logiciels du commerce sont très en vogue. De nombreux étudiants de l'enseignement supérieur voient les avantages qu'il y a à bien connaître les applications les plus largement utilisées dans l'industrie lorsqu'ils ont leur diplôme en poche et recherchent un emploi. Parallèlement, les entreprises ne considèrent les candidats comme employables que s'ils ont précisément ces compétences. La firme Microsoft, par exemple, a vu littéralement exploser le nombre de gens formés à ses produits. Elle qui formait il y a cinq ans 30 000 techniciens par an en forme actuellement 1,2 million, et 1 900 entreprises indépendantes réparties un peu partout dans le monde dispensent des cours. La formation en ligne devient la méthode la plus fréquemment utilisée pour acquérir une formation aux produits Microsoft: on estime à 10 millions le nombre de gens qui participent à un séminaire gratuit en ligne. L'encadré 2.3 montre le profil international des personnes qui suivent des cours de formation certifiés par Microsoft. Le nombre d'inscriptions semble confirmer un stéréotype de ce secteur d'activité: 11 pour cent seulement des étudiants sont des femmes.

Ces programmes de certification présentent des avantages évidents. D'un autre côté, il y a lieu de se demander si un enseignement de courte durée de ce type peut assurer à ceux qui l'ont suivi une base suffisante pour leur permettre d'occuper des emplois de plus haut niveau dans les TIC et de passer dans les nouveaux domaines techniques issus du progrès rapide des technologies de l'information. Les entreprises insistent sur le besoin qu'elles ont du genre de compétences fournies par les programmes intensifs de qualification, si courts soient-ils, mais elles n'insistent peut-être pas assez sur les connaissances de fond et les aptitudes à la résolution des problèmes. Si les travailleurs ne possèdent pas les connaissances et les compétences de base, leurs compétences techniques spécifiques seront très vite dépassées. L'évolution rapide des technologies risque, à terme, de dévaloriser ces certificats, sanctionnant un ensemble limité de compétences techniques segmentaires. Les entreprises américaines sont de plus en plus convaincues que les titulaires de certificats ont besoin d'une éducation technique plus large qui leur permette de bénéficier de la formation permanente lorsque leurs compétences et connaissances deviendront obsolètes.

Encadré 2.3

Profil des professionnels certifiés par Microsoft

Sexe:	89 pour cent d'hommes; 11 pour cent de femmes
Education:	31 pour cent ont suivi les cours d'un centre d'éducation populaire (<i>Community college</i>) 43 pour cent ont un diplôme universitaire 24 pour cent ont suivi un enseignement universitaire du troisième cycle
Origine géographique:	50 pour cent ne vivent pas aux Etats-Unis
Age:	7 pour cent ont entre 18 et 24 ans 50 pour cent ont entre 25 et 34 ans 32 pour cent ont entre 35 et 44 ans

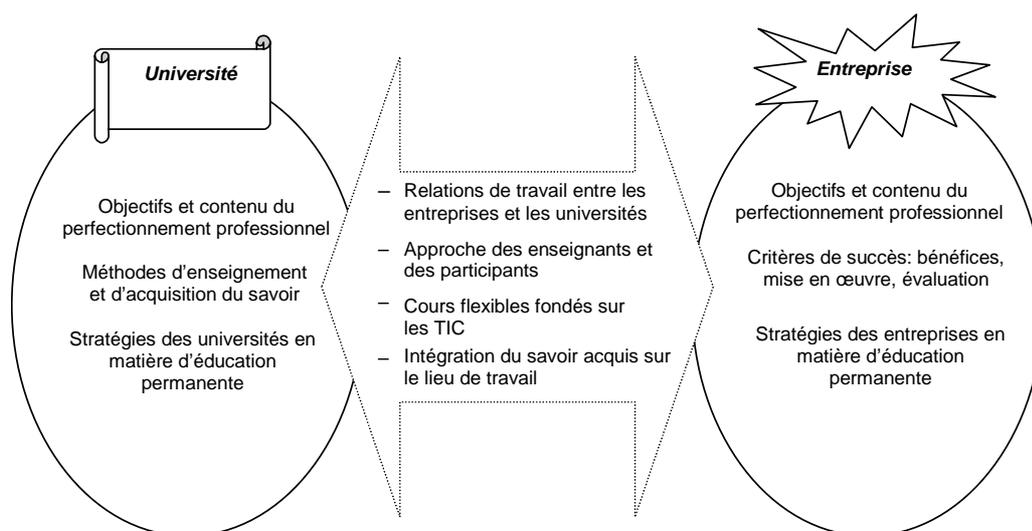
Source: The North Dakota Information Technology Summit, 27-28 oct. 1998, reprenant une enquête effectuée auprès de 360 000 professionnels certifiés par Microsoft, cité dans ministère du Commerce des Etats-Unis: *The digital workforce: Building Infotech skills at the speed of innovation* (1999), *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, p. 263.

Un nouveau rôle pour les universités?

Pour que l'acquisition continue de connaissances devienne une réalité, il faut sans doute repenser le rôle des universités et autres établissements d'enseignement supérieur ainsi que la filière traditionnelle enseignement primaire/enseignement secondaire/cycles de l'enseignement supérieur.

Il n'empêche que les universités ont un rôle irremplaçable à jouer étant donné que la plupart des techniciens qui suivent des cours de reconversion ont fréquenté précédemment l'université. Toutefois, les universités, si elles sont des tours d'ivoire trop attachées aux traditions, risquent d'être le principal obstacle au changement. Sans doute faudra-t-il qu'elles deviennent plus attentives à la demande, ce qui n'est pas impossible, mais ce qui suppose de repenser entièrement leur rôle (voir figure 2.1).

Figure 2.1. Modèle de perfectionnement professionnel permanent



Source: F. Fink: «Understanding the dynamics of continuing professional development», *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 19.

Une formule consisterait à concevoir un programme d'étude modulaire avec, entre les différents modules, de longues périodes de stage ou d'apprentissage dans l'industrie. Différents diplômes et niveaux de spécialisation pourraient être envisagés. Des réseaux regroupant toutes les écoles formant des ingénieurs pourraient être mis en place (comme au Canada). Deux exemples parmi beaucoup d'autres sont présentés ci-après: celui de la Faculté de construction mécanique et de technique des procédés de l'Université de technologie de Chemnitz¹⁰ (figures 2.2, 2.3 et 2.4) et celui du Réseau canadien de la conception en ingénierie (RCCI)¹¹ qui relie les universités canadiennes offrant des cours d'ingénierie (figure 2.5). Le RCCI est juste un exemple qui montre comment les écoles peuvent être reliées entre elles afin d'échanger des informations et de mettre au point des modules pour faire connaître les meilleures pratiques.

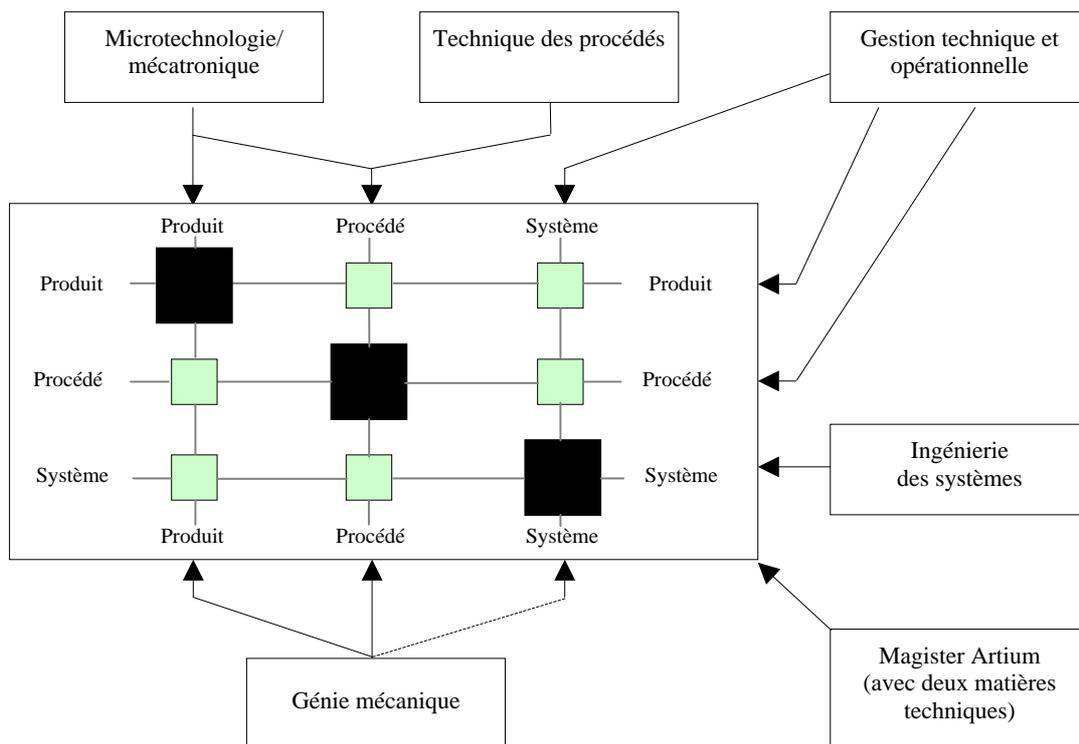
Programmes de faculté et programmes interfacultés

L'Université de Chemnitz offre ces deux types de programmes. Les programmes de faculté portent sur la construction mécanique et la technique des procédés, et les programmes interfacultés sur l'ingénierie des systèmes, la microtechnologie/mécatronique, la gestion opérationnelle et technique, plus le magister artium. Tous les programmes permettent de choisir librement des cours supplémentaires. Il est possible donc aux étudiants de choisir une option. Les programmes sont détaillés dans la figure 2.4.

¹⁰ S. Wirth et H. Dürr: «Systems engineering – A new international programme of study», *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 57.

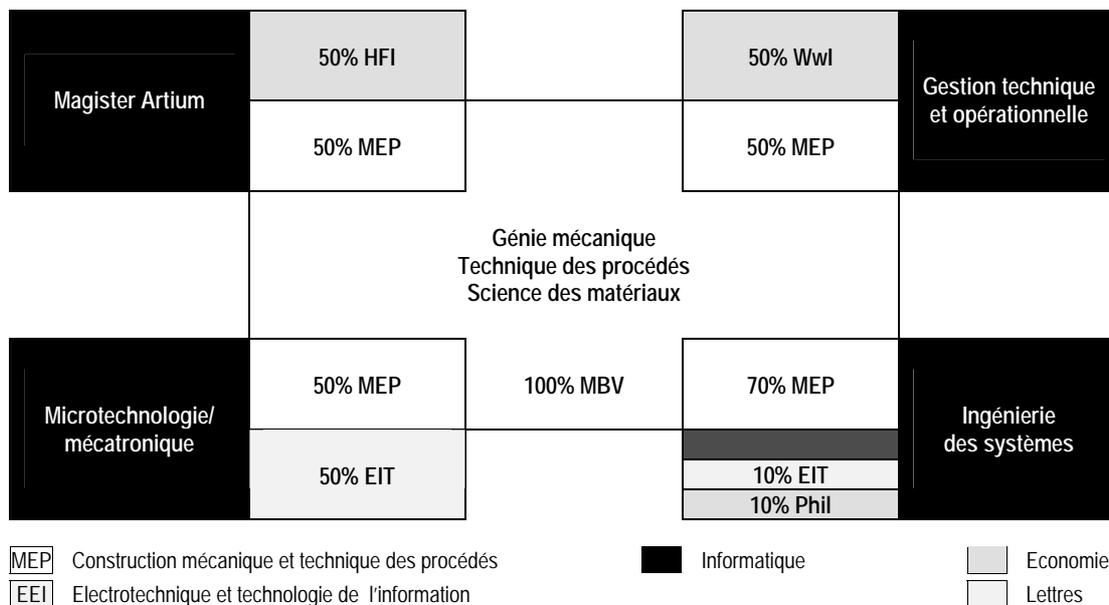
¹¹ I. Yellowley, R.D. Ventner et F.A. Sulustri: «The Canadian design engineering network (CDEN/RCCI): Sharing engineering design educational tools within thirty-three schools of engineering in Canada», *Proceedings, op. cit.*, pp. 232 et suiv.

Figure 2.2. Programmes de la Faculté de construction mécanique et de technique des procédés de Chemnitz (produits – procédés – systèmes)



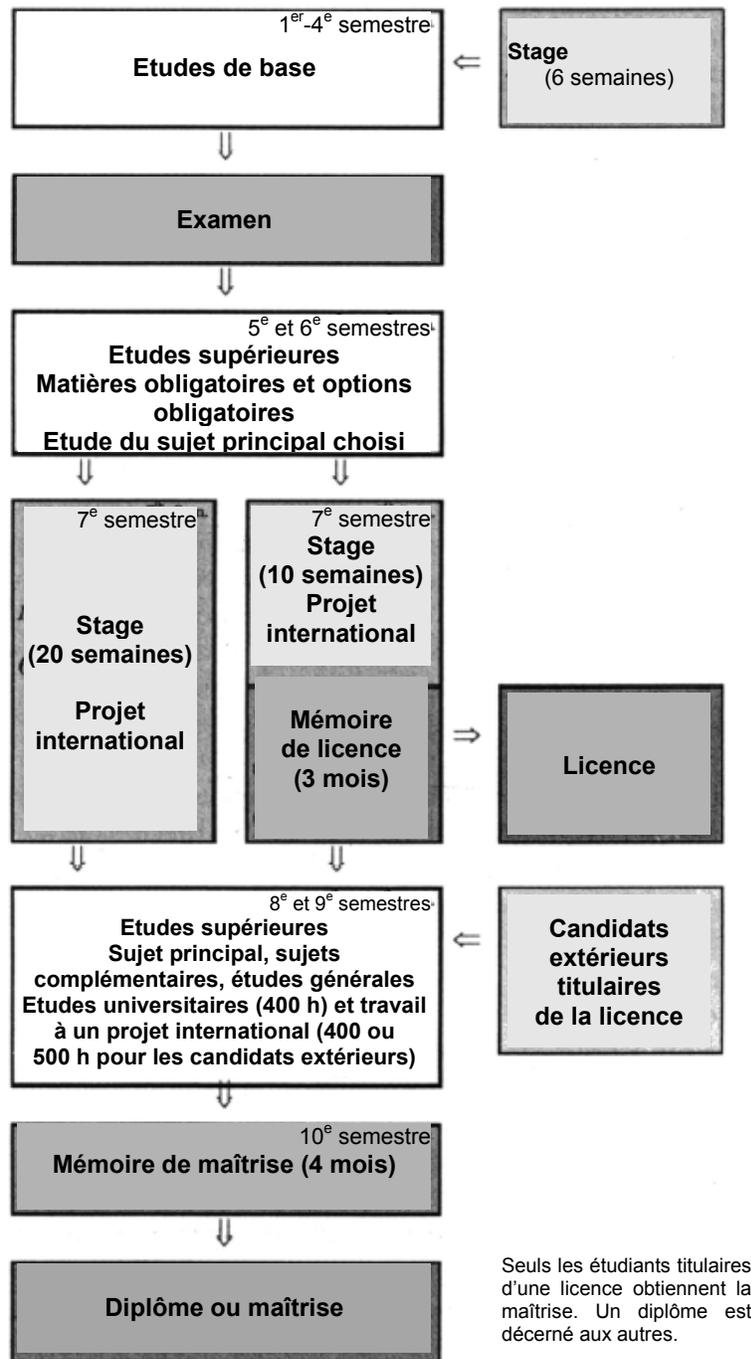
Source: *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 58.

Figure 2.3. Programmes de faculté et programmes interdisciplinaires offerts par la Faculté de construction mécanique et de technique des procédés de Chemnitz



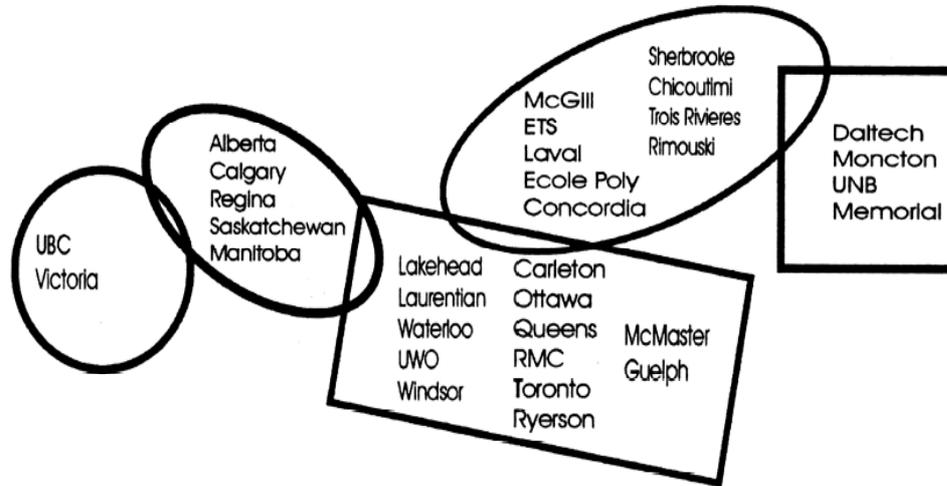
Source: *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 58.

Figure 2.4. Programme d'ingénierie des systèmes



Source: *Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education*, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 62.

Figure 2.5. Réseau RCCI (Canada). Chaires de conception en ingénierie (CRSNG) de Sherbrooke, Calgary, Manitoba, Ecole polytechnique et Datech. Onze chaires supplémentaires doivent être créées



Source: Proceedings of the 8th World Conference on Continuing Engineering Education, Toronto, 12-16 mai 2001, p. 234.

3. Pays en développement

Etre concurrentiel par la main-d'œuvre: compétences et compétitivité

Les économistes ont longtemps débattu de la question de savoir si le développement était une question d'éducation ou de technologie, autrement dit si l'existence d'une main-d'œuvre jouissant d'un degré élevé d'instruction suffisait à attirer l'investissement, ou si l'investissement étranger dans les secteurs de haute technologie était l'élément catalyseur qui crée une demande de main-d'œuvre qualifiée, déclenchant les dépenses publiques en matière d'éducation et entraînant ainsi la croissance¹. Le présent chapitre se penche tout d'abord sur l'apprentissage et la formation sous l'angle de la performance en matière d'exportation et du niveau scolaire atteint, comme l'a fait récemment un document de travail rédigé en 1999 pour le BIT par Sanjaya Lall². Il examinera aussi de plus près la formation telle qu'elle est assurée dans l'industrie électronique de consommation et, en particulier, dans le secteur de la fabrication des appareils de télévision en couleur.

Les chiffres de l'OMC présentés au premier chapitre ont montré l'importance de la part des exportations de machines de bureau et du matériel de télécommunication dans le total des exportations pour diverses économies en développement: Chine (17 pour cent), Hong-kong, Chine (25 pour cent), Indonésie (12 pour cent), Malaisie (52 pour cent), Mexique (20 pour cent), Philippines (61 pour cent), Singapour (54 pour cent), Taiwan, Chine (39 pour cent), Thaïlande (28 pour cent). Cette performance est étroitement liée à l'investissement direct étranger (IDE) des multinationales. Le tableau 3.1 décrit les dix premiers pays en développement bénéficiaires de l'IDE entre 1986 et 2000.

Tableau 3.1. Dix premiers bénéficiaires de l'investissement direct étranger dans les pays en développement, 1986-2000

Bénéficiaires de l'IDE 1986-1991	Bénéficiaires de l'IDE 1997	Bénéficiaires de l'IDE 2000	% moyen 1998-2000
Singapour	Chine	Chine	19,2
Chine	Brésil	Hong-kong, Chine	16,0
Mexique	Mexique	Brésil	14,4
Hong-kong, Chine	Singapour	Argentine	6,5
Malaisie	Argentine	Mexique	4,6
Thaïlande	Chili	Corée, Rép. de	4,0
Brésil	Indonésie	Singapour	3,1
Argentine	Venezuela	Bermudes	2,8
Taiwan, Chine	Malaisie	Chili	2,7
Corée, Rép. de	Thaïlande	Iles Caimanes	2,4
64,4%	75,9%		76,7

Source: CNUCED: *Rapport sur l'investissement dans le monde*, 1998 et 2001.

¹ R.B. Freeman et R.H. Oostendorp: «Wages around the world: Pay across occupations and countries», National Bureau of Economic Research (NBER), Washington, déc. 2000 (disponible sur Internet à l'adresse www.nber.oww). La réponse dépend aussi pour une bonne part de celui qui la donne: économiste du commerce, du développement ou du travail.

² Sanjaya Lall: *Competing with labour: Skills and competitiveness in developing countries*, Issues in Development Discussion Paper n° 31 (Genève, BIT, 1999).

Le tableau 3.2 présente les grands efforts en matière de recherche-développement déployés par des pays en développement qui sont également des exportateurs de matériel électronique.

Tableau 3.2. Efforts en matière de technologie dans les grands pays en développement
(classés par recherche-développement financée par les entreprises, en pourcentage du PNB)

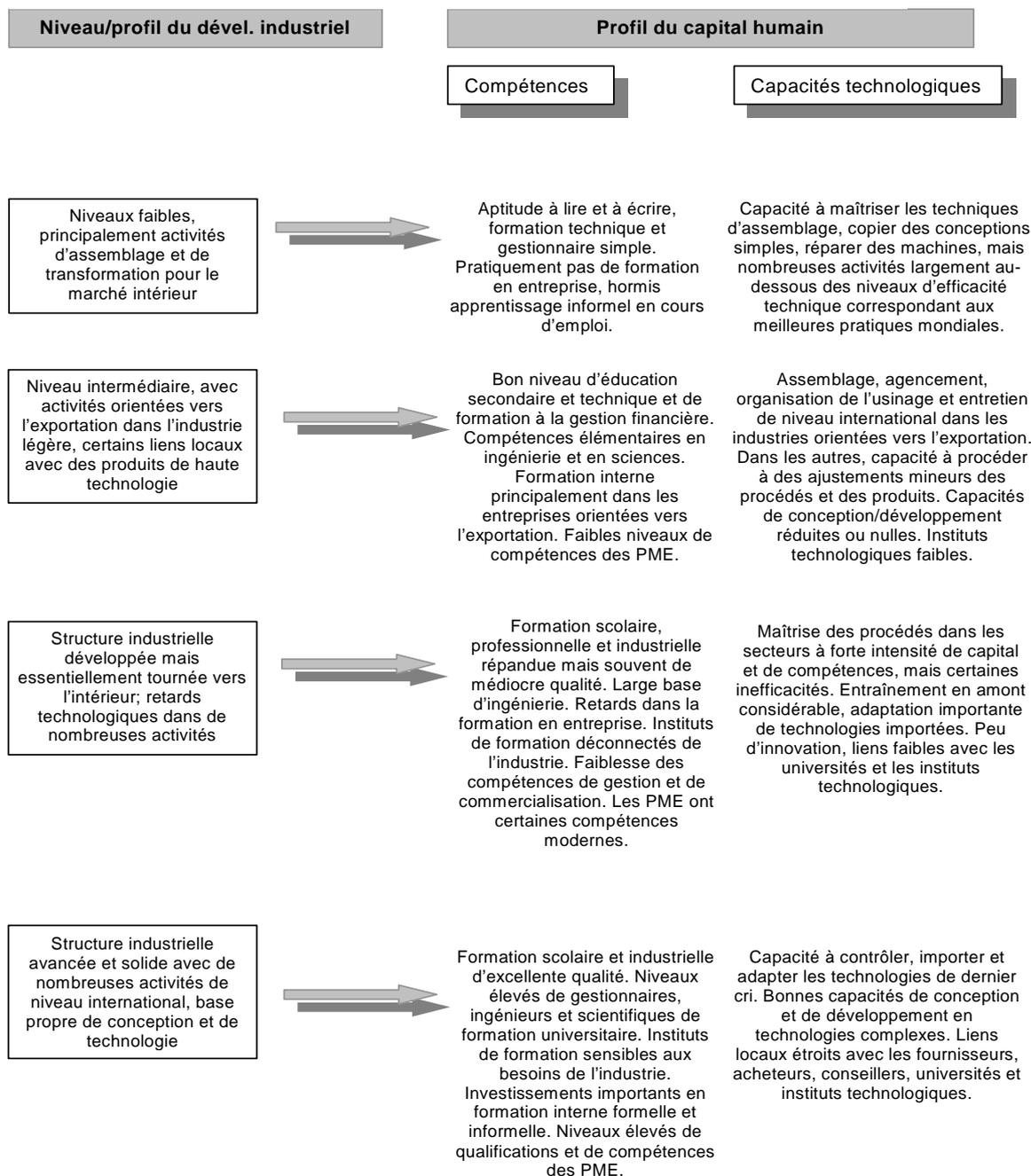
	Pays	Année	Total R-D (% du PNB)	R-D financée par les entreprises (% du PNB) ^a	R-D/habitant 1995 (dollars E.-U.) ^b
1	Corée, Rép. De	1995	2,7	2,27	261,9
2	Taiwan, Chine	1994	1,8	1,00	198,0
3	Singapour	1994	1,1	0,69	294,0
4	Afrique du Sud	1991	1,0	0,50	31,6
5	Malaisie	1992	0,4	0,17	15,6
6	Chili	1994	0,8	0,16	38,6
7	Inde	1995	1,1	0,14	3,7
8	Turquie	1995	0,4	0,12	11,1
9	Chine	1993	0,6	0,11	3,7
10	Mexique	1995	0,4	0,09	13,3
11	Brésil	1985	0,4	0,08	14,6
12	Argentine	1996	0,3	0,05	24,1
13	Pérou	1984	0,2	0,05	4,6
14	Indonésie	1993	0,2	0,04	2,0
15	Thaïlande	1991	0,2	0,02	5,5
16	Sri Lanka	1994	0,2	0,02	1,4
17	Philippines	1984	0,1	0,02	1,1
18	Maurice	1992	0,4	0,01	13,5
19	Venezuela	1992	0,5	0,00	15,1
20	Pakistan	1990	0,3	0,00	0,8
21	Nigéria	1987	0,1	0,00	0,3

Notes: ^a R-D financée par les entreprises de production. ^b Dernier total de R-D disponible en pourcentage du revenu par habitant, 1995 (*Rapport sur le développement dans le monde, 1997*).

Sources: Lall: *Competing with labour, op. cit.*, tableau 8, p. 19; d'après l'UNESCO: *Annuaire statistique 1995*; OCDE; sources nationales.

La figure 3.1 présente quatre niveaux de développement, chaque niveau et chaque stratégie nécessitant des types différents de compétences et de capacités.

Figure 3.1. Profils du capital humain et du développement industriel



Source: Lall: *Competing with labour*, op. cit., p. 20.

Investissements en création de compétences: effectifs des établissements d'enseignement

Dans son étude, Lall (tableau 3.3) présente les profils d'effectifs des établissements d'enseignement pour les principaux groupes de pays, y compris les économies développées et en transition. Les taux d'inscription régionaux sont de simples moyennes, sans pondération selon la population. Ils font apparaître une augmentation dans toutes les régions et montrent aussi certains écarts importants, qui correspondent à ceux mis en évidence ci-dessus dans l'effort technologique. L'Afrique subsaharienne est à la traîne à tous les niveaux d'enseignement, mais en particulier au niveau tertiaire. Les quatre «tigres» matures d'Asie viennent en tête du monde en développement et n'accusent qu'un faible retard sur les économies développées. Les quatre «nouveaux tigres» ainsi que l'Amérique latine et le Moyen-Orient/Afrique du Nord (MOAN) sont, en gros, au même niveau en ce qui concerne les effectifs de l'enseignement secondaire et tertiaire et suivent de près les niveaux atteints dans les économies en transition. En Asie du Sud et en Chine, les chiffres sont faibles dans l'enseignement tertiaire, mais la Chine est sensiblement plus avancée au niveau secondaire. Ces simples indicateurs de formation de compétences, pour autant qu'ils soient valables, mettent en évidence d'importantes lacunes en matière d'éducation de base visant à garantir la compétitivité.

Tableau 3.3. Taux d'inscription (pourcentage des tranches d'âge)

Moyenne pour la tranche (non pondérée)	Taux d'inscription (1980)			Taux d'inscription (1995)		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Pays en développement	88	34	7,0	91	44	11,0
Afrique subsaharienne	74	17	1,3	78	23	2,9
MOAN	88	42	9,7	92	59	14,3
Amérique latine	102	45	14,1	103	53	18,1
Asie	95	44	7,4	99	54	14,4
Quatre «tigres»	106	72	13,0	100	82	36,4
Quatre «nouveaux tigres»	103	43	12,3	102	60	17,3
Asie du Sud	75	28	4,0	93	42	4,8
Chine	112	46	1,3	120	69	5,7
Autres	96	37	3,7	98	35	5,9
Economies en transition	100	77	14,6	95	76	22,2
Economies développées	102	84	27,2	104	113	50,6
Europe	101	82	24,5	104	113	44,6
Amérique du Nord	101	91	49,1	102	102	92,0
Japon	101	93	30,5	102	99	40,3
Australie/Nouvelle-Zélande	111	84	27,0	106	132	65,0

Notes: Les quatre «tigres» = Hong-kong (Chine), République de Corée, Singapour et Taiwan, Chine; les quatre «nouveaux tigres» = Indonésie, Malaisie, Thaïlande et Philippines; MOAN = Moyen-Orient et Afrique du Nord.

Sources: Lall: *Competing with labour, op. cit.*, tableau 9, p. 21; d'après l'UNESCO: *Annuaire statistique*, diverses années.

Lall note ensuite que ces chiffres recouvrent certaines différences en matière d'achèvement, de qualité et d'intérêt des études par rapport aux besoins de compétences. On ne peut corriger ces écarts, mais l'examen d'un des indicateurs de qualité de la formation scolaire en mathématiques et en sciences est intéressant. Cet indicateur est donné par les résultats de la Troisième étude internationale sur l'enseignement des mathématiques et des sciences (TIMSS) pour les élèves de huitième année (tableau 3.4). Parmi les 41 pays participants, qui représentent un demi-million d'élèves de 13 ans soumis aux tests, les «tigres» d'Asie occupent les places suivantes: Singapour est premier tant en mathématiques qu'en sciences; la République de Corée occupe la deuxième place en

mathématiques et la quatrième en sciences; Hong-kong, Chine, est quatrième en mathématiques et vingt-quatrième en sciences. Le Japon obtient le meilleur résultat parmi les pays développés: il est troisième dans les deux disciplines. Parmi les autres pays en développement, la Thaïlande obtient un résultat intermédiaire pour les deux matières, et la République islamique d'Iran obtient un mauvais résultat en sciences mais un meilleur résultat que la Thaïlande en mathématiques. Le Koweït, la Colombie et l'Afrique du Sud arrivent en fin de peloton pour les deux matières. Ces chiffres confirment qu'il existe effectivement des écarts importants de qualité dans deux disciplines qui sont essentielles pour le développement des compétences techniques. La plupart des pays en développement ne sont pas repris dans l'épreuve, mais il ne serait pas étonnant que le classement par qualité soit similaire au classement par taux d'inscription dans les établissements d'enseignement, avec l'Asie de l'Est en tête et l'Afrique subsaharienne en queue.

Tableau 3.4. Huitième année: évaluation TIMSS, 1994-95 (moyenne globale)

Sciences		Mathématiques	
Tous pays	516	Tous pays	513
Singapour	607	Singapour	643
République tchèque	574	Corée du Sud	607
Japon	571	Japon	605
Bulgarie	565	Hong-kong, Chine	588
Corée du Sud	565	Belgique (néerlandophone)	565
Pays-Bas	560	République tchèque	564
Slovénie	560	Slovaquie	547
Autriche	558	Suisse	545
Hongrie	554	Pays-Bas	541
Angleterre, pays de Galles	552	Slovénie	541
Belgique (néerlandophone)	550	Bulgarie	540
Australie	545	Autriche	539
Slovaquie	544	France	538
Irlande	538	Hongrie	537
Fédération de Russie	538	Fédération de Russie	535
Suède	535	Australie	530
Etats-Unis	534	République islamique d'Iran	528
Canada	531	Canada	527
Norvège	527	Irlande	527
Nouvelle-Zélande	525	Belgique (francophone)	526
Thaïlande	525	Israël	522
Israël	524	Thaïlande	522
Hong-kong, Chine	522	Suède	519
Suisse	522	Allemagne	509
Ecosse	517	Nouvelle-Zélande	508
Espagne	517	Angleterre, pays de Galles	506
France	498	Norvège	503
Grèce	497	Danemark	502
Islande	494	Etats-Unis	500
Roumanie	486	Ecosse	498
Lettonie	485	Lettonie	493
Portugal	480	Islande	487
Danemark	478	Espagne	487
Lituanie	476	Grèce	484
Belgique (francophone)	471	Roumanie	482

Sciences		Mathématiques	
République islamique d'Iran	470	Lituanie	477
Chypre	463	Chypre	474
Allemagne	431	Portugal	454
Koweït	430	Koweït	392
Colombie	411	Colombie	385
Afrique du Sud	326	Afrique du Sud	354

Source: National Science Foundation, 1998.

La ventilation des effectifs dans l'enseignement tertiaire pour les *matières techniques* et plus particulièrement les effectifs des écoles d'ingénieurs sont plus significatifs que les effectifs généraux, s'agissant d'évaluer les capacités à assimiler les connaissances techniques. Le tableau 3.5 présente les effectifs totaux d'étudiants inscrits dans l'enseignement tertiaire pour les trois disciplines techniques principales (sciences, mathématiques/informatique et ingénierie) par région en 1995. Cette fois, les moyennes régionales sont pondérées en fonction de la population. Les chiffres indiquent des écarts beaucoup plus marqués que les taux généraux d'inscription en ce qui concerne la création de compétences. Dans les nouvelles économies industrielles (NEI) d'Asie, le nombre d'inscrits dans les matières techniques par rapport à la population est 33 fois plus élevé qu'en Afrique subsaharienne (Afrique du Sud incluse), deux fois plus élevé que dans les pays industrialisés, près de cinq fois plus élevé qu'en Amérique latine et dans les NEI récentes, et plus de dix fois plus élevé qu'en Asie du Sud et en Chine. Les trois premiers pays sous l'angle du nombre d'inscriptions dans des cours techniques – la Chine (18 pour cent), l'Inde (16 pour cent) et la République de Corée (11 pour cent) – représentent 44 pour cent des inscriptions dans le monde en développement; les dix premiers pays du classement 76 pour cent, et les vingt premiers, 93 pour cent.

Tableau 3.5. Effectifs de l'enseignement tertiaire et des disciplines techniques (1995)

	Effectifs de l'enseignement tertiaire		Effectifs dans les disciplines techniques (nombre et % de la population)							
	Total		Sciences naturelles		Mathématiques, informatique		Ingénierie		Toutes matières techniques	
	Nombre d'étudiants	%	Nombre d'étudiants	%	Nombre d'étudiants	%	Nombre d'étudiants	%	Nombre d'étudiants	%
Pays en développement	35 345 800	0,82	2 046 566	0,05	780 930	0,02	4 194 433	0,10	7 021 929	0,16
Afrique subsaharienne	1 542 700	0,28	111 500	0,02	39 330	0,01	69 830	0,01	220 660	0,04
MOAN	4 571 900	1,26	209 065	0,06	114 200	0,03	489 302	0,14	812 567	0,22
Amérique latine	7 677 800	1,64	212 901	0,05	188 800	0,04	1 022 701	0,21	1 404 402	0,30
Asie	21 553 400	0,72	1 513 100	0,05	438 600	0,01	2 632 600	0,09	4 584 300	0,15
Quatre «tigres»	3 031 400	4,00	195 200	0,26	34 200	0,05	786 100	1,04	1 015 500	1,34
Quatre «nouveaux tigres»	5 547 900	1,61	83 600	0,02	280 700	0,08	591 000	0,17	955 300	0,28
Asie du Sud	6 545 800	0,54	996 200	0,08	7 800	0,00	272 600	0,02	1 276 600	0,10
Chine	5 826 600	0,60	167 700	0,02	99 400	0,01	971 000	0,10	1 238 100	0,13
Autres	601 700	0,46	70 400	0,05	16 500	0,01	11 900	0,01	98 800	0,08
Economies en transition	2 025 800	1,95	55 500	0,05	30 600	0,03	354 700	0,34	440 800	0,42
Economies développées	33 774 800	4,06	1 509 334	0,18	1 053 913	0,13	3 191 172	0,38	5 754 419	0,69
Europe	12 297 400	3,17	876 734	0,23	448 113	0,12	1 363 772	0,35	2 688 619	0,69
Amérique du Nord	16 430 800	5,54	543 600	0,18	577 900	0,19	904 600	0,31	2 026 100	0,68
Japon	3 917 700	0,49					805 800	0,10	805 800	0,10
Australie, Nouvelle-Zélande	1 128 900	5,27	89 000	0,42	27 900	0,13	117 000	0,55	233 900	1,09

Sources: Lall, *op. cit.*, p. 23; d'après l'UNESCO (1997) et sources nationales.

Les différentes régions accordent une importance différente *aux sciences par rapport à l'ingénierie*. Cet aspect est intéressant, dans la mesure où l'on suppose généralement que les sciences sont orientées vers la recherche fondamentale alors que l'ingénierie a un rapport plus direct avec les techniques de production. L'Afrique subsaharienne compte une fois et demie plus d'étudiants en sciences que de futurs ingénieurs (mais les chiffres sont si faibles qu'il se peut qu'ils n'indiquent pas une tendance générale). Au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, c'est le contraire qui apparaît. L'Amérique latine accorde beaucoup d'importance à l'ingénierie: le nombre d'étudiants y est près de cinq fois plus important que dans les disciplines scientifiques. Dans l'ensemble, l'Asie semble moins orientée vers l'ingénierie que l'Amérique latine. Ces chiffres sont toutefois trompeurs: l'Asie du Sud (et surtout l'Inde) tend à favoriser les sciences: les étudiants y sont quatre fois plus nombreux qu'en ingénierie. En revanche, les «tigres d'Asie» matures comptent quatre fois plus d'étudiants en ingénierie qu'en sciences. Le rapport est de un à six en Chine et de un à sept dans les «nouveaux tigres». Les économies en transition sont semblables à la Chine à cet égard, tandis que les économies développées comptent deux fois plus d'étudiants en ingénierie qu'en sciences.

Dans le monde en développement les *taux de fréquentation* sont aussi élevés en ingénierie que dans les matières techniques, mais les classements sont différents. La Chine reste en tête et représente 23 *pour cent* du total du monde en développement. Elle est suivie de la République de Corée (14 pour cent) et du Mexique (7 pour cent); ensemble, ces trois pays constituent 44 pour cent du total. L'Inde arrive en sixième position, après ces trois pays suivis de l'Indonésie et des Philippines. Les dix premiers pays du classement représentent 78 pour cent du total, et les vingt premiers 94 pour cent.

Les effectifs absolus n'indiquent toutefois pas l'*intensité* de la création de compétences (c'est-à-dire par rapport à la taille de l'économie). La meilleure façon de procéder est de calculer les effectifs par rapport à la population totale. Selon ce critère, la République de Corée vient assez largement en tête, suivie de la Finlande et de Taiwan, Chine. Le quatrième est le Chili, suivi du Japon. Les économies de grande taille telles que la Chine et l'Inde ne figurent pas dans cette liste, pas plus que les Etats-Unis, le Royaume-Uni, les Pays-Bas ou l'Italie. La place de tête qu'occupent, sur le plan technologique, les deux principaux «tigres» d'Asie dont il a été question ci-dessus s'explique manifestement par les investissements massifs en capital humain ³.

Le tableau 3.6 montre l'évolution, entre 1980 et 1985, des pourcentages de la population fréquentant l'enseignement tertiaire dans toutes les disciplines techniques. Le monde développé a vu les taux totaux d'inscription dans l'enseignement tertiaire augmenter trois fois plus que ceux du monde en développement. Dans celui-ci, les écarts sont importants, comme relevé ci-dessus. Les autres «tigres» matures ont vu leurs taux d'inscription dans l'enseignement tertiaire augmenter beaucoup plus rapidement que les autres (y compris les pays développés). Ils sont suivis du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord et des «nouveaux tigres». L'Amérique latine et l'Afrique présentent des augmentations modestes et les «autres» pays asiatiques ferment la marche. Les économies en transition affichent la même augmentation que l'Amérique latine, mais aussi un abandon important des disciplines techniques.

³ Voir Lall, *op. cit.*, p. 24.

Tableau 3.6. Evolution des effectifs de l'enseignement technique au niveau tertiaire, 1980-1995
(en pourcentage de la population)

	Effectif total au niveau tertiaire	Sciences naturelles	Mathématiques et informatique	Ingénierie	Total des disciplines techniques
Pays en développement	0,46	0,03	0,01	0,04	0,08
Afrique subsaharienne	0,21	0,01	0,01	0,01	0,03
MOAN	0,70	0,02	0,03	0,07	0,11
Amérique latine	0,34	0,01	0,02	0,03	0,05
Asie	0,48	0,04	0,01	0,04	0,09
Quatre «tigres»	2,39	0,14	0,04	0,49	0,68
Quatre «nouveaux tigres»	0,65	-0,02	0,08	0,05	0,12
Asie du Sud	0,49	0,07	0,00	0,02	0,09
Chine	0,48	0,01	0,01	0,06	0,08
Autres	0,13	0,05	0,01	-0,01	0,05
Economies en transition	0,34	0,01	0,01	-0,11	-0,08
Economies développées	1,43	0,11	0,10	0,22	0,43

Sources: Lall, *op. cit.*, p. 25; d'après l'UNESCO: *Annuaire statistiques*, diverses années.

En ce qui concerne les disciplines scientifiques, les «tigres» matures sont à nouveau en tête, suivis des pays développés et de l'Asie du Sud. Les «nouveaux tigres» présentent un recul. En ingénierie, ce sont les «tigres» matures qui arrivent en tête, suivis des pays développés. Les économies en transition présentent un recul, de même que les «autres» pays asiatiques. L'Afrique subsaharienne enregistre des augmentations marginales dans toutes les catégories. Les deux faits frappants dans ce tableau sont la croissance exceptionnelle de la création de compétences de haut niveau dans les économies qualifiées de «tigres matures» et l'augmentation rapide des effectifs dans les pays développés qui présentaient déjà des niveaux d'instruction très élevés au début de la période concernée. Ces faits montrent à nouveau la pression dans le sens de la création de compétences nouvelles qu'exerce le nouveau système.

La formation dans le secteur de la fabrication d'appareils de télévision en couleur

La mise en valeur des ressources humaines dans le secteur de la fabrication de téléviseurs en couleur était l'un des sujets traités par la Division de l'investissement, de la technologie et du développement des entreprises de la CNUCED⁴ dans une étude publiée récemment⁵ portant sur trois pays (le Mexique, la Malaisie et la Thaïlande) qui, ensemble, représentaient un tiers des exportations mondiales de téléviseurs en couleur à destination des pays de l'OCDE en 1996 (voir tableau 3.7). L'étude était le résultat d'interviews détaillées effectuées par une équipe d'experts dans un échantillon de filiales d'entreprises multinationales et nationales dans les pays concernés, complétées par un examen de la

⁴ Précédemment, Centre des Nations Unies sur les sociétés transnationales (UNCTC) à New York.

⁵ M. Mortimore, H. Romijin, S. Lall et coll.: «The colour TV receiver industry», *The competitiveness challenge: Transnational corporations and industrial restructuring in developing countries* (Genève, CNUCED, 2000), pp. 43-80.

littérature complexe consacrée à ce sujet. Outre la recherche et les enquêtes sur place, deux séminaires ont contribué à l'analyse approfondie des résultats.

Tableau 3.7. Principaux fournisseurs de récepteurs de télévision importés dans les pays de l'OCDE entre 1980 et 1996 (en pourcentage)

Pays	Part des importations de l'OCDE, 1995-96	Variations de cette part en pourcentage, 1980-1996
Mexique	20,7	>10 000
Royaume-Uni	9,7	175
Malaisie	7,9	>10 000
Allemagne	6,8	-70
France	5,7	957
Espagne	5,3	1 585
Thaïlande	4,9	4 524
Belgique/Luxembourg	4,8	-31
Japon	4,6	-73
Autriche	4,1	18
<i>Dix premiers</i>	<i>74,5</i>	<i>n.d.</i>
Tous les autres	25,5	n.d.

Sources: CNUCED (2000), tableau 3.2, p. 44; CEPALC CANPLUS.

Comme le relève la CNUCED, le secteur international de la fabrication de téléviseurs est organisé de plus en plus sous la forme d'une filière contrôlée par un nombre restreint (et en diminution constante) d'entreprises multinationales. L'apparition d'entreprises japonaises (suivie plus tard de multinationales de la République de Corée) a façonné la concurrence, qui comprend aussi un petit nombre d'entreprises européennes qui ont survécu aux rigueurs d'une vive compétition (du moins jusqu'en 2001). Du point de vue technologique, les moteurs ont été des économies d'échelle considérables dans la production de composants essentiels ainsi que le développement rapide de produits nouveaux, les améliorations constantes d'efficacité et de qualité, et les nouvelles pratiques organisationnelles. Le secteur présente une forte intensité de liens, et la filière d'approvisionnement (notamment la technologie de pointe et les composants à forte intensité d'échelle) s'est également internationalisée, les fournisseurs suivant en cela les entreprises dominantes. Cela étant, de nombreuses sociétés telles que Philips et les sociétés japonaises s'efforcent aujourd'hui de revendre les unités qui fabriquent ces produits afin de se concentrer sur l'innovation en matière de produits de haute technologie.

D'après le rapport de la CNUCED, la production de téléviseurs dans le monde en développement est passée par divers stades. A l'époque du remplacement des importations par des produits locaux, elle a débuté par l'assemblage à échelle assez réduite pour les marchés nationaux, avec une certaine extension à la fabrication des composants dans quelques pays en développement de plus grande taille. De cette situation, on est passé au simple assemblage de composants importés en vue de l'exportation, principalement en Asie du Sud-Est où la main-d'œuvre bon marché, les politiques commerciales fortement orientées vers l'exportation et les régimes libéraux en matière d'investissement direct étranger étaient les principaux facteurs concurrentiels. Quelques sites de production sont passés au stade de la fabrication à grande échelle, pour l'exportation, de produits finis (téléviseurs et kits de montage) à l'intérieur d'une même région; ils sont encore moins nombreux à évoluer vers le stade de l'exportation pour les marchés mondiaux qui nécessite des capacités plus avancées. La fabrication à l'échelle régionale requiert des compétences techniques et organisationnelles ainsi que d'excellents avantages logistiques et

d'implantation. Quant à la fabrication à l'échelle mondiale, elle suppose des capacités techniques plus avancées dans le secteur, qui se trouve dans un processus évolutif. Les multinationales ne possèdent pas une forte mobilité: toutes choses égales d'ailleurs, elles s'implantent généralement dans des sites spécifiques qui correspondent à leurs besoins initiaux. Il existe donc des avantages considérables pour celles qui sont les premières à se déplacer vers des pays d'accueil, et seules des modifications radicales des paramètres d'implantation peuvent les y amener.

La Malaisie fut le premier site majeur d'assemblage de téléviseurs pour les marchés d'exportation dans un pays en développement et est devenue, au fil du temps, un fabricant régional et en partie mondial, avec une production de masse. L'ampleur et le degré de sophistication des activités ont augmenté progressivement et plusieurs fournisseurs étrangers de composants ont consenti des investissements dans le pays en vue de soutenir les assembleurs. Le recours à l'approvisionnement auprès d'entreprises locales a également augmenté, mais essentiellement à l'extrémité de faible technologie du spectre. Le gouvernement juge cette situation préoccupante et s'efforce de relever le niveau des capacités. En réponse, des multinationales sont en train de constituer des capacités locales en matière de conception et de développement, de transférer la tâche de fabrication des appareils de petite taille à leurs filiales malaisiennes, et d'adopter des techniques de pointe et le dernier cri en matière de pratiques de travail.

Bien que les niveaux de compétence soient relativement faibles en Malaisie par rapport aux pays industrialisés ou aux nouvelles économies industrielles plus avancées, ils commencent progressivement à s'élever. Le nombre de diplômés de l'enseignement technique est cependant particulièrement faible. Les multinationales ont consacré d'importantes ressources à la formation des travailleurs et à la mise à niveau des compétences des travailleurs fortement qualifiés, mais ces initiatives ne peuvent remplacer une formation universitaire. Il sera dès lors essentiel, si l'on veut enregistrer des avancées technologiques, que la Malaisie soit en mesure d'élargir les compétences techniques du niveau tertiaire.

Le tableau 3.8 présente séparément la situation de l'Amérique du Nord, de l'Europe et du Japon en tant que pays importateurs de téléviseurs en couleur. On constate très logiquement que le Mexique approvisionne près des deux tiers du marché nord-américain (bien que les importations de deuxième niveau en provenance de la Malaisie, de la Thaïlande et de la Chine soient en augmentation). La Malaisie assure 30 pour cent des importations japonaises et les parts de la Thaïlande et de la Chine augmentent rapidement. Les nouvelles économies industrielles (République de Corée, Singapour et Taiwan, Chine) perdent régulièrement leurs parts de marché au profit d'autres pays asiatiques en développement (en partie parce que leurs propres producteurs ont déplacé leurs activités vers ces pays). L'Europe de l'Ouest, pour l'instant du moins, résiste aux importations de téléviseurs en couleur, notamment grâce aux entreprises situées à l'intérieur de l'Union européenne.

Tableau 3.8. Principales sources des importations de récepteurs de télévision en couleur en Amérique du Nord, en Europe de l'Ouest et au Japon, 1980-1996

Classement 1995-96	Amérique du Nord			Europe de l'Ouest			Japon		
	Economie source	% de part de marché	% de variation 1980-1996	Economie source	% de part de marché	% de variation 1980-1996	Economie source	% de part de marché	% de variation 1980-1996
1	Mexique	63,5	9 773	Royaume-Uni	17,4	251	Malaisie	29,5	>10 000
2	Malaisie	11,7	>10 000	Allemagne	12,4	-62	Thaïlande	19,8	>10 000
3	Japon	7,4	-72	France	10,5	1 251	République de Corée	16,7	-37
4	Thaïlande	5,3	>10 000	Espagne	9,7	2 056	Singapour	10,2	187
5	Etats-Unis	4,4	-56	Belgique/Luxembourg	8,6	-14	Chine	9,8	>10 000
6	Chine	2,1	>10 000	Autriche	7,5	50	Taiwan, Chine	4	-92
7	République de Corée	1,8	-92	Japon	3,8	-67	Etats-Unis	3,3	-53
8	Canada	1,1	-78	Turquie	2,8	2 826	Philippines	3,2	9 166
9	Singapour	0,4	-87	Pays-Bas	2,5	-40	Mexique	2,1	2 948
10	Taiwan, Chine	0,3	-99	République de Corée	2,2	-33	Belgique/Luxembourg	0,7	-21
<i>10 premiers</i>		<i>98,6</i>			<i>77,4</i>			<i>99,3</i>	
Autres		2,0			22,6			0,7	
Total		100			100			100	

Note: - = perte de part de marché entre 1980 et 1996.

Source: CEPALC CANPLUS.

Le tableau 3.9 présente certaines données relatives aux principales sociétés d'électronique grand public et montre la situation prééminente du Japon dans ce secteur (en 1991, au début de l'étude de la CNUCED). Les chiffres actuels sont repris à titre de comparaison.

Tableau 3.9. Principales sociétés transnationales dans le secteur de l'électronique grand public en 1991 et 2001 (en milliards de dollars et en pourcentage)

Société	Ventes dans le secteur de l'électronique		Ventes à l'étranger en % du total des ventes
	Produits	Part	
Matsushita (Japon)	36,6	19,4	48,9
Toshiba (Japon)	26,6	14,1	29,0
Hitachi (Japon)	25,2	13,4	24,0
Philips (Pays-Bas)	23,8	12,6	94,4
Sony (Japon)	23,0	12,2	75,0
<i>Total (première division)</i>	<i>135,2</i>	<i>71,7</i>	–
Thomson (France)	12,6	6,7	69,0
Mitsubishi (Japon)	12,5	6,6	21,0
Sharp (Japon)	9,7	5,2	50,0
Samsung (République de Corée)	7,1	3,8	58,0
Sanyo (Japon)	6,1	3,2	41,0
LG (République de Corée)	5,0	2,7	51,0
<i>Total (seconde division)</i>	<i>53,0</i>	<i>28,2</i>	–
Total général	188,2	100,0	–

Source: «The electronic business international 100», *Electronic Business*, déc. 1992, pp. 84-85.

Le secteur malaisien de l'électronique et l'avenir de la formation

Les progrès de la Malaisie en tant que pays producteur de produits électroniques ont été assez spectaculaires: le pays comptait 19 sociétés japonaises à la fin des années soixante-dix, et plus de 100 à la fin des années quatre-vingt-dix. La forte progression de l'emploi a été tout aussi impressionnante: de 57 000, il est passé à 313 000 au cours de la seule période 1986-1995 (soit un taux de croissance annuelle de 20 pour cent). En 2000, il avait largement dépassé les 400 000 emplois. Comment ce résultat a-t-il été atteint, et la formation a-t-elle joué un rôle? Une étude récente⁶ concernant 13 usines asiatiques d'électronique grand public (dont trois situées au Japon et 10 en Malaisie) fournit certaines indications au sujet des divers types de formation organisés. Trois de ces usines assuraient l'assemblage des téléviseurs au Japon (dont deux appartenaient à une société et la troisième à son concurrent). Deux usines en Malaisie (détenues par les sociétés mères japonaises) effectuaient le montage de téléviseurs, tandis que les trois autres (également détenues par les deux sociétés mères japonaises) fournissaient des composants aux assembleurs. Des cinq usines restantes en Malaisie, qui assurent toute la fourniture de

⁶ Barry Wilkinson et coll.: «The new international division of labour in Asian electronics: Work organization and human resources in Japan and Malaysia», *Journal of Management Studies*, 38:5, juillet 2001.

composants ou de conditionnements aux assembleurs, deux sont détenues par des sociétés japonaises, une par une société taiwanaise, Chine, et les deux autres par des sociétés malaisiennes (voir les détails au tableau 3.10).

Tableau 3.10. Caractéristiques des usines de l'étude

Usine	Année de fondation	Détention	Produits	Relations entre usines
<i>Assembleurs aux Japon</i>				
MTV(J1)	1958	Japonaise	TVHD, TVEP, TVECL, TVEL	«Société mère» de MTV(J2) et MTV
MTV (J2)	1967	Japonaise	TVEL, CTV	«Société mère» de HTV
HTV (J)	1969	Japonaise	TVHD, TVEL, CTV, projecteurs, moniteurs, CD-ROM	
<i>Assembleurs en Malaisie</i>				
MTV	1989	Japonaise	TVCC	Filiale de MTV Japon
HTV	1989	Japonaise	TVCC, VCR	Filiale de HTV Japon
<i>Fournisseurs en Malaisie</i>				
M Tubes	1990	Japonaise	TC	Associée à MTV(J1) Fournisseur de MTV
C Tubes	1989	Taiwanaise	TC	Approvisionne MTV et HTV
A Components	1989	Japonaise	Résistances, syntoniseurs, têtes de VCR, lecteurs de disque	Approvisionne MTV et HTV
H Components	1981	Japonaise	CD, TL, syntoniseurs	Associée à HTV(J) Approvisionne MTV et HTV
H Components	1993	Japonaise	CD	Associée à HTV(J) Approvisionne HTV
N Components	1990	Japonaise	Condensateurs	Approvisionne HTV
T Containers	1980	Malaisienne	Emballages en carton	Approvisionne MTV et HTV
F Polystyrene	1983	Malaisienne	Emballages en polystyrène	Approvisionne MTV et HTV

Notes: TVHD – téléviseurs haute définition; TVEP – téléviseurs à écran à plasma; TVECL – téléviseurs à écran à cristaux liquides; TVEL – téléviseurs à écran large; TVCC – téléviseurs couleurs classiques; VCR – magnétoscopes à cassettes; TC – tubes cathodiques; CD – collets de déviation; TL – transformateurs de ligne.

Source: B. Wilkinson et coll., *op. cit.*

On a relevé par ailleurs qu'initialement le secteur malaisien de l'électronique était principalement axé sur la production de composants de faible valeur réexportés au Japon en vue du montage final⁷. Par exemple, la production de 1986 était constituée à 86 pour cent de composants électroniques. Cette situation a évolué et, en 1995, la part des composants électroniques dans la production du secteur était tombée à 43 pour cent, l'électronique grand public et l'électronique industrielle représentant respectivement 25 et 32 pour cent. Globalement, le secteur de l'électronique assurait plus de la moitié de la

⁷ *Ibid.*

croissance des exportations du pays et contribuait fortement à la valeur ajoutée et à l'emploi. Par la suite, lorsque le Japon a substitué progressivement le matériel et les composants électroniques industriels à l'électronique grand public comme produits d'exportation propres, le déficit a été compensé par l'importation en plus grandes quantités de téléviseurs en couleur et de magnétoscopes à cassettes en provenance des filiales japonaises à l'étranger. Cette évolution signifiait simplement, toutefois, que les sociétés mères japonaises étaient disposées à déplacer les produits venus à maturité (téléviseurs, magnétoscopes à cassettes) vers la Malaisie tout en maintenant au Japon les produits nouveaux et plus évolués (téléviseurs haute définition, écrans plats, CD-ROM).

Trois mille travailleurs auraient, dit-on, postulé les 300 premiers emplois dans une usine en Malaisie. Il n'empêche qu'il devient de plus en plus difficile d'embaucher, de former et de conserver la main-d'œuvre. On continue à envoyer des équipes de recrutement dans les villages, mais même cette réserve de ressources est en train de s'épuiser: certaines usines font de plus en plus appel à la main-d'œuvre migrante en provenance de l'Indonésie et du Bangladesh. Ces travailleurs migrants représentent de 20 à 40 pour cent de l'effectif dans certaines usines et, en réalité, ont les faveurs des employeurs dans la mesure où leur permis de travail ne leur permet pas de passer d'un emploi à l'autre ⁸.

Dans l'ensemble, les entreprises de l'étude ne sont pas exigeantes en ce qui concerne les compétences de leurs ouvriers et, par conséquent, leur formation, et préfèrent mettre l'accent sur la discipline sur le lieu de travail.

Wilkinson, en comparant les usines situées au Japon et celles implantées en Malaisie, a conclu que, dans les unités malaisiennes d'assemblage final et de composants, on estimait que, pour les conducteurs d'installation, quelques semaines d'initiation et de formation sur le tas suffisaient. Dans les usines de fabrication de tubes ainsi que dans certaines sections fortement automatisées des usines d'assemblage de composants et d'assemblage final, un à trois mois de formation sur le tas, selon la tâche visée, constitue le cas de figure le plus courant. Une formation continue, généralement dans l'entreprise, est prévue pour ceux dont on a identifié les potentialités d'accès aux fonctions de chef de ligne de production et de contremaître, et certaines sociétés offrent des possibilités de formation limitées, notamment des cours de langues qui, tout en étant bénéfiques, ne sont pas directement en rapport avec le travail. Par contre, dans les trois usines d'assemblage au Japon, l'embauche était suivie d'un processus d'initiation de deux semaines, puis de six mois de formation en entreprise et à l'extérieur. L'aptitude des travailleurs à passer d'une tâche à une autre et à participer à des activités d'amélioration permanente était manifestement liée à l'importance accrue accordée à la formation de compétences.

Les indications fournies par d'autres études basées sur des techniques d'enquête semblent indiquer que ces constatations ne sont peut-être pas propres aux usines japonaises implantées en Malaisie. Cette étude signale que les filiales de sociétés japonaises en Malaisie et dans d'autres pays de l'ANASE appliquent des méthodes de développement des compétences «de style japonais» (en particulier la rotation des postes de travail et la formation sur le tas), mais que celles-ci sont modifiées pour en réduire la «portée» du point de vue du nombre de catégories d'emplois jugées prioritaires et de l'éventail des compétences requises des travailleurs.

Le secteur des téléviseurs en Thaïlande n'a pas atteint le niveau de la Malaisie, même s'il présente des caractéristiques similaires. Les entreprises multinationales transfèrent des techniques et des pratiques de travail modernes et exportent des quantités importantes. Les principales sociétés sont décrites au tableau 3.11.

⁸ *Ibid.*

Tableau 3.11. Principales sociétés du secteur thaïlandais des téléviseurs à la fin de 1996

Société (année d'entrée)	Pays/territoire d'origine	Participation étrangère	Capacité de production annuelle (unités)
Groupe 1: Activités d'exportation à grande échelle			4 200 000
Thomson (1990)	France	Filiale	Plus de 1 000 000 d'unités chacune
World Electric (1988)	Japon	Filiale	
JVC (1989)*	Japon	Filiale	
Groupe 2: Entreprises de taille moyenne produisant principalement pour l'exportation			3 200 000
NEC (1991)	Japon	Coentreprise	De 400 000 à 750 000 unités chacune
Sony (1988)	Japon	Filiale	
Sharp (1992)*	Japon	Coentreprise	
LG Mtr (1987)	République de Corée	Coentreprise	
National Thai (1970)	Japon	Coentreprise	
Tatung (1990)	Taiwan, Chine	Filiale	
Sanyo (1969)	Japon	Coentreprise	
Groupe 3: PME produisant principalement pour le marché intérieur			700 000
Hitachi (1970)*	Japon	Coentreprise	Moins de 200 000 unités chacune
Samsung (1989)*	République de Corée	Coentreprise	
Philips (1967)*	Pays-Bas	Filiale	
Toshiba (1969)	Japon	Coentreprise	
Mitsubishi (1964)	Japon	Filiale	
Singer (1960)	Pays-Bas	Coentreprise	
Autres: Informations incomplètes			
Distar (1992)	République de Corée	Coentreprise	
Tri-Star (nd)	Inconnu	Inconnue	
TVI (1993)	Thaïlande	Sans objet	
Capacité annuelle totale estimée de l'ensemble des principales sociétés			8 100 000

Note: Les sociétés interrogées sont marquées d'un astérisque.

Source: CNUCED, basé sur le Board of Investment de Thaïlande et le groupe Brooker.

Le cas du Mexique est assez différent. Son principal avantage concurrentiel (en tant que pays à faibles salaires, notamment) est sa proximité et son accès privilégié (par le biais des dispositions douanières tarifaires avec les Etats-Unis et de l'ALENA) au plus grand marché national au monde. Avant ces possibilités d'accès, les entreprises multinationales affichaient une préférence marquée pour les activités axées sur l'exportation vers l'Asie du Sud-Est. Puis les paramètres de localisation se sont profondément modifiés, en particulier parce que le contenu local entre en ligne de compte pour un accès préférentiel au marché dans le cadre de l'ALENA. Les modifications des régimes des échanges et de l'IDE au Mexique ont déclenché des flux entrants massifs d'IDE en provenance des multinationales asiatiques du secteur de l'électronique. Deux grandes grappes de production de téléviseurs ont été constituées, les grandes entreprises assurant l'assemblage et, de plus en plus, la production de composants; récemment, leurs fournisseurs internationaux ont également établi des filiales dans le pays.

Le Mexique est ainsi devenu, de loin, le premier fournisseur de téléviseurs pour le monde développé. Comme pour la Malaisie, un effort considérable de formation a été consenti visant à l'utilisation du matériel et des pratiques de travail les plus récents. Un

processus d'approfondissement technologique est actuellement entamé, marqué par des activités de recherche-développement en matière de conception des produits et des composants. Toutefois, les liens du secteur mexicain des téléviseurs avec les fournisseurs locaux constituent sa principale faiblesse: ces liens sont très lâches, les plus lâches des trois cas examinés.

Bien que les entreprises de l'échantillon interrogées au Mexique par la CNUCED (voir le tableau 3.12) eussent principalement recours à des travailleurs non qualifiés faiblement rémunérés, des efforts étaient déployés pour mettre à niveau les compétences de la main-d'œuvre. La mise en valeur des ressources humaines figurait en deuxième place parmi les sources d'amélioration de l'efficacité de production (après la mise à niveau technologique). Elle revêtait une importance particulière dans le contexte des processus de production modernes automatisés, des activités locales de recherche-développement et d'ingénierie appliquée à la conception (activités que ces entreprises venaient d'entamer) et de la réintégration dans l'assemblage et la fabrication de composants plus complexes. Le contenu mexicain d'activités plus complexes, telles que la recherche-développement, dans les téléviseurs de conception nouvelle et dans le contrôle de la qualité avait augmenté, ce qui était vital, dans la mesure où le marché nord-américain extrêmement concurrentiel exigeait des produits de qualité, de complexité et de sophistication croissantes présentant des caractéristiques nouvelles.

Tableau 3.12. Principales sociétés dans le secteur mexicain des téléviseurs (fin 1996)

Société (année d'entrée)	Pays d'origine	Modèles assemblés	Capacité de production annuelle (unités)
Groupe 1: grappe de Tijuana			
Sony (1985)*	Japon	Sony	3 000 000
Samsung (1988)*	République de Corée	Samsung	1 850 000
Matsushita (1980)*	Japon	Quasar, Panasonic, National	1 500 000
Sanyo (1982)*	Japon	Sanyo	1 100 000
Hitachi (1986)*	Japon	Hitachi	900 000
JVC (1996)	Japon	JVC	700 000
Groupe 2: grappe de Ciudad Juarez			
Thomson	France	GE, RCA	s.o.
Philips	Pays-Bas	Magnavox, Sylvania	s.o.
LG Electronics	République de Corée	Zenith, Goldstar	s.o.
Daewoo	République de Corée		s.o.
Orion	République de Corée		s.o.
Capacité annuelle totale estimée de l'ensemble des sociétés			18 000 000
Note: Les sociétés interrogées par la CNUCED sont marquées d'un astérisque. Source: CNUCED (2000).			

La formation de capital humain a impliqué la formation des travailleurs et du personnel de contrôle de la qualité, le recours à davantage de main-d'œuvre qualifiée, et la mise en œuvre de modifications dans l'organisation du travail (notamment la rotation des tâches et une perspective plus vaste des tâches pour les travailleurs). Chaque nouveau travailleur a suivi une formation formelle de 45 heures en moyenne. Pour le personnel possédant des qualifications, la durée de la formation a été plus longue: 74 heures dans le cas des techniciens et 68 dans celui des ouvriers qualifiés. Le niveau moyen de compétences des travailleurs du secteur des téléviseurs était en hausse. Actuellement, les techniciens et les ingénieurs constituent 5 pour cent du personnel, et 4 pour cent d'entre

eux sont chef de section. En outre, quelque 22 pour cent des travailleurs de la production sont qualifiés (contre 12 pour cent en 1980 et 20 pour cent en 1985). En 1975, 5 924 techniciens et diplômés de l'enseignement supérieur étaient occupés dans les industries de transformation exportatrices de Tijuana. En 1995, ce chiffre était passé à plus de 10 000. Les entreprises n'étaient plus les usines-tournevis d'il y a dix ans, utilisant exclusivement de la main-d'œuvre bon marché non qualifiée.

Dans la majorité des centres techniques, instituts et universités, les cours d'ingénierie technique et électronique étaient orientés vers la satisfaction de la demande du secteur du montage en douane. Au départ, cette orientation était informelle mais, ces derniers temps, des accords ont été conclus entre les fabricants de téléviseurs et les universités et établissements techniques locaux en vue d'adapter certaines parties des programmes aux besoins des entreprises. En outre, une expérience du lieu de travail est prévue pour les étudiants, et les diplômés qualifiés se voient offrir des emplois.

Encadré 3.1

Les relations en amont dans le secteur de l'électronique

On mesure généralement l'établissement de relations en amont entre les filiales étrangères et les fournisseurs nationaux au contenu local de la production ou à l'approvisionnement local par les filiales étrangères. Dans les pays en développement, la part des intrants acquis localement par les filiales étrangères varie d'un secteur et d'une région à l'autre. Le niveau de l'approvisionnement local des filiales étrangères est particulièrement faible dans le secteur du vêtement, où il se situe entre 5 et 10 pour cent.

Dans le secteur de l'électronique, toutefois, les structures d'approvisionnement diffèrent fortement selon le pays d'accueil. Par exemple, en 2001, les filiales étrangères dans le secteur des téléviseurs en couleur à Tijuana, au Mexique, se procuraient environ 28 pour cent de leurs intrants au niveau local, même si seule une très faible proportion de ceux-ci (3 pour cent) était fournie par des entreprises détenues par des Mexicains. En Malaisie, les composants achetés au niveau local par les filiales étrangères des secteurs de l'électronique et de l'électricité représentaient 62 pour cent des exportations en 1994; le chiffre était de 40 pour cent en Thaïlande. Dans ces deux pays, toutefois, les pièces et les composants les plus stratégiques étaient principalement fournis par des sociétés étrangères plutôt que par des sociétés nationales. Dans le secteur des disques durs, le niveau du contenu local fourni par les filiales et les entreprises nationales en Thaïlande était estimé entre 30 et 40 pour cent du coût de production total en 2001.

Source: CNUCED: *Rapport sur l'investissement dans le monde 2001*, encadré IV.3, d'après diverses sources.

Le tableau 3.13 fait la synthèse de l'impact des entreprises multinationales qui fabriquent des téléviseurs en couleur sur la formation dans les trois pays étudiés.

Comme on pouvait s'y attendre, le présent chapitre a révélé que les pays en développement dans lesquels les entreprises multinationales apportent d'importants investissements directs étrangers (IDE) exportent un volume important de produits de haute technologie (en particulier dans les industries mécaniques et électrotechniques) et que cette performance supérieure peut probablement être imputée, du moins en partie, au transfert de technologie et à la formation qu'offrent les multinationales. En outre, les taux élevés de fréquentation de l'enseignement tertiaire et d'inscription dans des disciplines telles que les mathématiques, les sciences et l'ingénierie, joints à un système de formation professionnelle viable, constituent également des conditions préalables aux bons résultats d'un pays (sous l'angle de la production et de l'exportation de ces produits).

Tableau 3.13. Impact des entreprises multinationales sur la mise en valeur des ressources humaines en Malaisie, au Mexique et en Thaïlande

Classification	Malaisie (du centre national d'assemblage au centre de production)	Mexique (du centre régional d'assemblage au centre régional de production)	Thaïlande (du centre national d'assemblage au centre régional d'assemblage)
Impact sur:			
- la production et les exportations	Important	Très important	Modéré
- la formation de capital humain	Modeste jusqu'en 1995 mais en augmentation. Le personnel spécialisé reste principalement étranger, mais activités de formation importantes par les entreprises dominantes, y compris pour les partenaires dans leurs réseaux locaux de sociétés transnationales. Niveaux de compétence en hausse et volume croissant des effectifs techniques et gestionnaires spécialisés.	Très limité jusqu'au début de la décennie 90; premiers signes de mise à niveau apparents. Activités de formation importantes et liens avec des établissements d'enseignement locaux, niveaux de compétence de la main-d'œuvre en hausse et volume croissant des effectifs techniques et gestionnaires spécialisés.	Très limité jusqu'en 1995. Premiers signes timides d'amélioration. Niveaux de compétence de la main-d'œuvre faibles mais en hausse et accent mis sur la formation de la main-d'œuvre; peu de signes d'une participation accrue de personnel spécialisé ayant un niveau d'éducation élevé.
- le développement technologique	Progrès importants en automatisation, amélioration de la qualité et localisation de la R-D en cours.	Progrès importants en automatisation et amélioration de la qualité, mais efforts technologiques limités au travail adaptatif mineur. Pas de fonctions autonomes de R-D et de conception.	Les entreprises dominantes de l'industrie utilisent des technologies de haut niveau, mais les autres sont moins développées. Pas de capacités locales en R-D et en conception.
- la mise à niveau des fournisseurs locaux	Participation limitée de fournisseurs locaux dans les domaines moins complexes. Approvisionnement local très important par les fournisseurs étrangers de composants.	Participation quasi nulle de fournisseurs nationaux. Certains liens commencent à se nouer avec des fournisseurs étrangers.	Participation limitée de fournisseurs locaux dans les domaines moins complexes. Approvisionnement local très important par les fournisseurs étrangers de composants.

Source: CNUCED: *The competitiveness challenge, op. cit.*, p. 77.

Encadré 3.2

Politique publique + une entreprise locale + une multinationale = un partenariat performant

1. Le programme de modernisation de l'industrie locale à Singapour

Le Conseil du développement économique de Singapour a été créé en 1961 en tant qu'organisme public remplaçant le Conseil de la promotion industrielle de 1957. Son but initial consistait à augmenter l'emploi en attirant l'IDE. Il est passé à des secteurs plus avancés et davantage orientés vers l'exportation (composants d'ordinateurs, périphériques d'ordinateurs, logiciels et plaquettes de silicium) dans les années soixante-dix et a commencé à viser les secteurs de haute technologie nécessitant des compétences spécialisées, tels que les circuits intégrés, les ordinateurs, le matériel électronique industriel et les produits chimiques spéciaux depuis les années quatre-vingt.

Le Conseil du développement économique a ajouté un élément à sa stratégie axée sur l'IDE en 1986, en créant le programme de modernisation de l'industrie locale, en vue de moderniser, de renforcer et d'élargir la réserve de fournisseurs locaux pour les filiales étrangères, en améliorant leur efficacité, leur fiabilité et leur compétitivité à l'échelle internationale. En même temps, le Conseil du développement économique a institué le Bureau du développement des petites entreprises en vue d'apporter une aide aux PME. Tout récemment, dans le cadre de son initiative «Industrie 21», le Conseil du développement économique s'est employé à faire de Singapour une «plaque tournante des industries à contenu cognitif» (Singapour, EDB, 2001a, p. 1). Singapour applique un plan de mise en valeur à long terme des ressources humaines fondé sur des projections des futurs secteurs de croissance. Par exemple, les cours et les étudiants des universités sont orientés vers des programmes d'études déterminés à la lumière des besoins futurs de compétences de l'économie. Le programme de modernisation de l'industrie locale comporte une série de mesures de soutien. Par exemple, le Conseil du développement économique prend en charge une partie du salaire du représentant d'une filiale étrangère détaché auprès d'un fournisseur local en vue de renforcer la compétitivité du fournisseur de la filiale.

Source: CNUCED: *Rapport sur l'investissement dans le monde 2001*, encadré V.4.

2. FJ Industrial et Hewlett Packard

FJ Industrial, une entreprise détenue par des ressortissants de Singapour, a entamé ses activités en tant que petit fabricant de plaques nominatives en aluminium et en plastique. Elle s'est développée et est devenue la première entreprise locale fabricant des commutateurs et des circuits tactiles, produits de technologie plus avancée destinés à remplacer les touches des claviers d'ordinateur, des photocopieuses, des calculatrices, des fours à micro-ondes, etc. Dans le cadre du programme de modernisation de l'industrie locale, la filiale de Hewlett Packard à Singapour a aidé FJ Industrial à se diversifier pour intégrer ces produits de technologie avancée. Elle a aidé son fournisseur à mettre en place des installations dotées d'équipements de commande de processus et de locaux aseptisés. Le chef d'établissement et un ingénieur ont reçu une formation en fabrication de commutateurs et de circuits tactiles à l'usine Olin Hunt Speciality Products à Los Angeles, Hewlett Packard a passé à FJ Industrial une commande importante de commutateurs et de circuits à intégrer dans ses calculatrices et ses ordinateurs de nouvelle génération.

Source: CNUCED, d'après Lim et Fong, 1991, pp. 130-131.

4. Exemples récents d'initiatives de formation permanente

Le présent chapitre examine certains exemples et initiatives récents en Allemagne, en Espagne, aux Etats-Unis et dans l'Union européenne ainsi que des partenariats naissants à l'échelle mondiale entre le monde des affaires, les pouvoirs publics et la société, qui visent à changer la manière dont la formation est assurée.

L'«Alliance for Employee Growth and Development» : une expérience américaine¹

L'«Alliance for Employee Growth and Development» est une société à but non lucratif détenue conjointement par le syndicat (CWA)² et la direction. Elle est constituée selon le droit de l'Etat du New Jersey. Son conseil d'administration est formé, en nombre égal, de représentants du syndicat et de la direction. Deux directeurs (l'un désigné par l'entreprise et l'autre par le syndicat) gèrent les activités quotidiennes de l'Alliance. Celle-ci est financée entièrement par le biais du processus de négociation collective³. L'Alliance fonctionne selon une approche de bas en haut dans laquelle les cadres de première ligne, les dirigeants syndicaux et les travailleurs participent directement aux décisions concernant la prestation des services et le type de programmes qui sont offerts. Elle bénéficie du soutien de l'entreprise (AT&T à l'époque, actuellement Lucent), qui la considère comme un moyen pour les travailleurs d'acquérir des compétences nouvelles soit pour des emplois nouveaux dans l'entreprise, soit pour quitter l'entreprise au profit d'une deuxième carrière au cas où il n'existerait pas de possibilité de nouvelle affectation. La réussite du programme tient au fait que la main-d'œuvre est en permanence prête à se recycler et à développer des compétences et animée d'une volonté de formation tout au long de la vie.

L'origine du programme remonte à vingt ans, lorsque le CWA a créé une «commission de l'avenir» afin d'adopter une perspective à long terme pour le syndicat et ses membres. En 1984, la commission a publié un rapport dans lequel elle formulait la conclusion suivante: «Dans le passé, un travailleur pouvait compter qu'un même ensemble de compétences lui garantirait un emploi pour dix ou vingt ans, voire pour la vie. La vague des progrès technologiques qui traverse l'industrie des télécommunications et commence à se faire sentir dans la quasi-totalité des secteurs implique toutefois que les travailleurs vont devoir se former et se recycler tout au long de leur vie.» Le syndicat comprend d'ores et déjà que la seule manière, pour ses membres, de conserver leur aptitude à l'emploi est

¹ Les informations contenues dans la présente section sont tirées d'une allocution de M. Morton Bahr, président de «Communications Workers of America» (CWA), faite à l'université de Berlin le 24 février 1998 (<http://www.cwa-union.org/reports/bahr/bahrViewer.asp?ID=178>, 13 fév. 2002); de l'intervention de M. Bahr lors d'une vidéoconférence organisée dans le cadre d'un colloque de l'OIT sur la technologie de l'information dans l'industrie du spectacle et des médias (du 28 février au 3 mars 2000); et d'une interview avec Mike Grace, assistant administratif du président du CWA, réalisée à Washington le 14 septembre 2001. On trouvera des informations complémentaires dans *L'emploi, l'employabilité et l'égalité des chances dans les services des postes et télécommunications* (Genève, BIT, 2002), encadré 8.2.

² Le CWA réunit aussi un nombre important de travailleurs de la production chez GE, Lucent et Bell Labs.

³ Ce système est aujourd'hui à ce point établi que le syndicat le considère comme un droit acquis qui ne peut souffrir de limitation ni de restriction, bien que la société ait tenté de réduire l'accès des cadres au programme.

l'apprentissage et l'amélioration des compétences tout au long de la vie. Depuis longtemps déjà, leurs objectifs, dans la négociation collective, ne consistent plus simplement à rechercher la sécurité d'emploi mais à tenter d'obtenir une sécurité qui répond désormais à une autre définition: assurer à ses membres des possibilités de bénéficier d'une formation et d'une éducation permanentes dans le but d'améliorer leurs compétences ou d'en acquérir de nouvelles pour améliorer leur aptitude à l'emploi soit auprès de leur employeur actuel, soit le cas échéant sur le marché du travail.

A ce jour, l'approche de la formation permanente adoptée par l'Alliance (et appliquée pour la première fois en 1986) a bénéficié à plus de 100 000 participants et a donné lieu à plus de 400 000 inscriptions à divers programmes et à plus de 5 millions d'heures de formation. Une étude réalisée par le ministère du Travail des Etats-Unis en 1991 et 1992, sur la carrière de travailleurs licenciés, a montré que les travailleurs licenciés d'AT&T qui avaient suivi les programmes de l'Alliance avaient connu des périodes de chômage plus courtes et avaient retrouvé des emplois mieux rémunérés que la moyenne des salaires. L'Alliance a mis en place des programmes d'apprentissage à distance et de niveau universitaire en faisant appel à des technologies de pointe, notamment l'utilisation de l'Internet et de CD-ROM. L'«Alliance College Program», par exemple, est un programme d'apprentissage à distance mis au point avec l'Empire State College à New York. Il prévoit des unités de valeur pour l'apprentissage antérieur et a recours au télécopieur, à la vidéo, au courrier électronique, aux logiciels informatiques et aux conférences par Internet. Cinq cents techniciens de Lucent Technologies⁴ participent actuellement à ce programme. Ils sont répartis sur l'ensemble des Etats-Unis. A l'issue du programme, ils obtiendront un diplôme d'études universitaires générales en technologie des télécommunications.

Le CWA estime que le plus grand défi auquel l'Alliance est confrontée aujourd'hui consiste à trouver un moyen, pour les entreprises, de prévoir de manière plus précise les besoins en matière d'emplois et de compétences pour tous les types d'activité. Par ailleurs, il conviendrait que les travailleurs aient la possibilité de se former à toutes les tâches, notamment la programmation informatique, indépendamment du type d'activité ou de sa représentation au sein du syndicat. Pour mettre en évidence l'engagement des travailleurs et de leurs employeurs vis-à-vis de la formation permanente, il faut signaler que l'Alliance est une des organisations fondatrices de la «National Association of Joint Labor-Management Education and Training Programs» dont l'un des objectifs déclarés est la promotion du développement de la main-d'œuvre et de la formation permanente dans toute la nation.

De «l'Alliance pour l'emploi» aux «initiatives pour la formation»: une perspective allemande

La formation en tant que monnaie d'échange

Bien que connu couramment sous la dénomination «Alliance pour l'emploi», l'intitulé complet de ce mécanisme tripartite permanent créé en décembre 1998 est «Alliance pour l'emploi, la formation et la compétitivité»⁵. Ce n'est toutefois qu'en mars 2001 que l'Alliance a pu accorder son attention au deuxième élément de son titre. Le nouvel accord en matière de qualification et de formation a pour but principal d'améliorer l'employabilité des travailleurs et le placement des jeunes qui recherchent une formation et

⁴ Voir l'étude de cas de Lucent Technologies plus loin dans le présent rapport.

⁵ Bündnis für Arbeit, Ausbildung und Wettbewerbsfähigkeit. Source: Observatoire européen des relations industrielles en ligne (eiro-nline) <http://www.eiro.eurofound.ie> (13 fév. 2002).

des qualifications permanentes. A l'avenir, les partenaires sociaux se concentreront aussi sur les initiatives visant à améliorer la formation au niveau des entreprises.

Encadré 4.1

Warner milite pour l'enseignement professionnel: sa proposition exigerait des écoles qu'elles mettent l'accent sur les programmes de formation

RICHMOND, le 31 mai – Le candidat-gouverneur démocrate Mark R. Warner a lancé aujourd'hui un appel à un nouvel engagement de l'Etat en faveur de l'enseignement professionnel, par lequel 1,4 million d'étudiants des écoles publiques de Virginie se verraient offrir la possibilité de suivre une formation technique avant la neuvième année d'études.

«Trop souvent, nos écoles publiques mettent l'accent sur la préparation des enfants à l'université. Trop souvent, nous traitons l'enseignement professionnel comme un enseignement de seconde zone.»

Warner a proposé que l'Etat exige de tous les districts scolaires locaux qu'ils sensibilisent davantage leurs élèves aux possibilités d'emploi dans les domaines techniques et les métiers manuels qui, dit-il, sont souvent négligés dans l'effort déployé par la Virginie pour occuper une position de tête à l'échelle nationale dans l'économie de haute technologie.

Bien que certains districts scolaires proposent une formation professionnelle dès l'école maternelle, l'enseignement professionnel dans l'Etat a essentiellement consisté, au niveau secondaire, à préparer les étudiants des dernières années au marché de l'emploi.

Le gouvernement de l'Etat soutient déjà une série de programmes professionnels et techniques dans neuf centres répartis dans toute la Virginie, pour un coût annuel de près de 26 millions de dollars.

L'année dernière, 31 369 jeunes ont suivi les cours requis pour l'obtention d'une attestation dans des domaines techniques, a indiqué le Département de l'éducation de l'Etat.

Warner a déclaré que, dans les écoles de Virginie, un changement culturel est nécessaire en vue de remettre l'accent sur la formation aux métiers spécialisés, au même titre que les incitations des enseignants qui encouragent les élèves à embrasser des carrières en droit, en médecine et dans d'autres domaines qui nécessitent des années d'études de deuxième cycle.

Le candidat démocrate a proposé la création d'une fondation mixte publique/privée qui investirait des ressources de l'Etat et de l'industrie dans un programme de bourses visant à élargir la formation technique dans les écoles locales.

Johnny Cates, qui supervise un programme de formation pour les jeunes à l'échelle de l'Etat financé par la Virginia Automobile Dealers Association, a déclaré que les entreprises souscriraient à une initiative de l'Etat qui assurerait aux étudiants une expérience pratique de travail qui les prépare aux emplois après avoir quitté l'école secondaire.

«L'essentiel, c'est l'industrie», a déclaré Cates, dont le programme assure une formation aux étudiants dans des centres techniques d'un certain nombre de localités. «L'industrie a un besoin vital d'étudiants de ce type.»

Source: R.H. Melton, *The Washington Post*, 1^{er} juin 2001, p. B4.

La déclaration conjointe prévoit que ce seront désormais les partenaires sociaux qui auront la charge de préparer le terrain pour la formation permanente en intégrant dans les conventions collectives des clauses négociées au niveau sectoriel. Par l'adoption des comptes de crédit d'heures de travail à long terme et de dispositions similaires, les travailleurs pourraient être incités à investir une partie de leur crédit d'heures de travail dans des plans de formation. En échange, les employeurs seraient invités à contribuer aux coûts de la mise à niveau des qualifications en permettant d'utiliser les heures de travail pour la formation. Par ailleurs, les partenaires sociaux entendent restructurer l'organisation du travail de manière à permettre aux acteurs de l'entreprise d'offrir de meilleures possibilités d'apprentissage et, en outre, de doter tous les travailleurs de compétences élémentaires en informatique.

L'Alliance pour l'emploi a également convenu d'un programme destiné à améliorer la qualité de la formation au niveau de l'entreprise. Ce programme prévoit, entre autres mesures, de moderniser les règles relatives à la formation continue et de mettre au point des critères nouveaux de mesure de la qualité de la formation. Jusqu'ici, l'Allemagne était réputée pour son approche de la formation professionnelle initiale («système mixte») ⁶, mais la formation continue était généralement laissée à la discrétion de l'employeur, et les petites entreprises n'avaient souvent aucun accord dans ce domaine.

L'importance nouvelle accordée par le syndicat IG Metall à la formation intervient à un moment où de nombreuses entreprises considèrent qu'une base solide de compétences et la formation permanente constituent une condition préalable essentielle, si elles veulent rester concurrentielles. Bien que cette question prenne une importance croissante, jusqu'ici les syndicats et les comités d'entreprise étaient exclus lorsqu'il s'agissait de fixer les règles de la formation au niveau de l'entreprise. Selon une enquête récente effectuée par l'Institut pour la recherche économique et sociale (Wirtschafts und Sozialwissenschaftliches Institut, WSI) en collaboration avec l'université de Duisburg, les initiatives de formation continue sont très répandues. Quelque 72 pour cent des établissements de l'enquête ont signalé qu'ils avaient organisé des activités de formation au cours des trois années précédentes et que 42 pour cent des travailleurs y ont participé. Toutefois, comme l'indique le tableau 4.1, la formation est généralement laissée à l'initiative de la direction des entreprises. Les accords d'entreprise formels et semi-formels en matière de formation sont assez courants dans les entreprises moyennes et grandes, mais beaucoup de petites entreprises n'ont souvent aucune règle convenue, écrite ou non.

Tableau 4.1. Accords de formation au niveau de l'entreprise (en pourcentage des entreprises)

Base de la formation	Nombre de travailleurs occupés par l'entreprise				
	19 ou moins	20-199	200-499	500 ou plus	Tous
Convention collective et accord d'entreprise	3	4	7	13	3
Convention d'entreprise	5	4	8	8	5
Accord d'entreprise	6	11	15	26	7
Accord d'entreprise semi-formel	4	16	21	20	6
Contrat de travail individuel	2	2	3	3	2
Accord informel	5	9	7	6	5
Pas de règles ni d'accord	74	54	38	23	71

Source: Enquête WSI/université de Duisburg auprès des entreprises 2000. Cité dans Observatoire européen des relations industrielles en ligne (eiro-nline) <http://www.eiro.eurofound.ie> (21 janv. 2002).

D'après cette même enquête, 66 pour cent de l'ensemble des cas de formation résultaient d'une initiative unilatérale de la direction, et les parties à la convention collective concernée n'ont pris l'initiative d'organiser la formation que dans 10 pour cent des cas.

⁶ Toutefois, afin de répondre à l'extension rapide des TIC, le système mixte a été contraint, en 1997, d'ajouter quatre nouvelles filières d'apprentissage publiquement reconnues: électronicien spécialiste des systèmes des TIC, informaticien, spécialiste de la vente et de la promotion de systèmes pour les TIC, et analyste en informatique. Plus de 24 000 nouveaux apprentis se sont inscrits au programme au cours des trois dernières années, et l'on compte que le système produira 15 000 à 20 000 nouveaux apprentis par an. Voir *Rapport sur l'emploi dans le monde 2001*, encadré 7.11 – L'Allemagne adapte à la nouvelle donne le système mixte de formation professionnelle, p. 257.

Accord historique en matière de formation dans les secteurs de la métallurgie et de l'électronique⁷

Cet accord, premier en date (19 juin 2001), garantira le droit des travailleurs de déterminer leurs besoins de formation dans le cadre de concertations annuelles avec leur employeur, celui-ci devant prendre en charge le coût de la formation ainsi décidée. Les parties conviennent par ailleurs de créer un organisme nouveau qui aidera les entreprises et les travailleurs à améliorer le maintien, l'adaptation et la mise à niveau des compétences.

Le nouvel accord donne à chaque travailleur le droit à une consultation annuelle (réunion d'évaluation) avec son employeur en vue de déterminer ses besoins futurs de formation. Les mesures en matière de formation pourront avoir pour but, tantôt de préserver les compétences des travailleurs, tantôt d'adapter leurs qualifications aux exigences professionnelles nouvelles, tantôt encore d'assurer la mise à niveau des compétences en vue d'accéder à un poste plus qualifié au sein de l'entreprise. Le coût de la formation sera pris en charge par les employeurs, et la formation se déroulera pendant les heures normales de travail.

Dans les entreprises qui comptent plus de 300 travailleurs, une nouvelle «commission paritaire» composée de trois représentants de la direction et de trois représentants du comité d'entreprise agira comme médiateur en cas de différends ayant trait à la détermination des besoins futurs de formation des travailleurs. Si la médiation n'aboutit pas à un compromis, on consultera une nouvelle «Agence pour la promotion de la formation continue» (Agentur für Förderung der beruflichen Weiterbildung) dont un représentant siègera ensuite à la commission paritaire avec voix prépondérante.

Nouvelle «Agence pour la promotion de la formation continue»

L'organe conjoint:

- conseillera les entreprises et leurs travailleurs sur la manière de développer davantage leurs possibilités de qualification;
- définira des mesures appropriées pour la formation continue, en particulier au profit des travailleurs âgés et peu qualifiés;
- observera l'évolution de la demande de compétences des entreprises et proposera des mesures appropriées en vue d'éviter les manques de compétences et de garantir de meilleures possibilités d'emploi aux travailleurs;
- fournira des informations supplémentaires sur les cours de formation;
- mettra au point des programmes de cours et des modèles nouveaux pour la formation continue;
- prodiguera des conseils aux entreprises (en particulier les PME) et leurs comités d'entreprise;

⁷ Basé sur les informations recueillies sur le site Internet de la Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie (FIOM) <http://www.imfmetal.org> et de l'Observatoire européen des relations industrielles en ligne (eiro-nline) <http://eiro.eufound.ie>. Voir aussi M. Behrens, M. Fichter et C. Frege: *Unions in Germany: Groping to regain the initiative*, document de travail présenté au Colloque international sur le mouvement ouvrier, Genève, 19-21 avril 2001.

- définira des critères de qualité pour la formation continue et évaluera et certifiera les institutions qui proposent des cours de formation.

Encadré 4.2

L'expérience de Lange Uhren et de Glashütte Uhrenbetrieb (GUB)

Lange Uhren et Glashütte Uhrenbetrieb (GUB), les deux fabricants de montres de luxe de la ville de Glashütte, ont ranimé une tradition locale horlogère qui remonte à 1845 mais avait été pratiquement anéantie par la guerre et la dépossession de l'époque communiste.

Dans les ateliers de Lange Uhren, le personnel est jeune et constitué principalement de femmes, et l'atmosphère est détendue. On ne voit aucun homme âgé, les mains huileuses et en tablier de cuir. Cela étant, le principal problème à Glashütte, une ville de 5 000 habitants, est de trouver des ouvriers qualifiés pour contribuer à l'expansion des activités.

Walter Lange, l'arrière-petit-fils de Ferdinand Adolph Lange, fondateur de la première fabrique de montres en 1845, a quitté l'Allemagne de l'Ouest pour regagner Glashütte quelques semaines à peine après la réunification. Plus récemment, 90 pour cent de l'entreprise ont été acquis en 2000 par la firme suisse Richemont. Au rez-de-chaussée de la firme Lange, des techniciens travaillent sur des planches à dessin électroniques et surveillent les découpeuses programmées par ordinateur qui préparent les pièces. Aux niveaux supérieurs, des assembleurs qualifiés assemblent les montres complexes pièce par pièce. «Nous pourrions augmenter nos ventes sans perdre notre image de haut de gamme», dit M. Lange. L'entreprise espère, pour y parvenir, porter ses effectifs de 260 à quelque 360 travailleurs au cours des deux à trois prochaines années.

Il fut un moment où GUB, l'autre entreprise, occupait (sous contrôle de l'Allemagne de l'Est) plus de 2 000 personnes, qui fabriquaient des montres à quartz bon marché. En 1994, lorsque l'entreprise fut rachetée aux liquidateurs de l'Allemagne fédérale, elle était au bord de la faillite et ne comptait plus qu'une poignée d'ouvriers. Elle occupe aujourd'hui 170 personnes, chiffre que M. Pfeifer, le nouveau propriétaire, espère doubler en trois ans. En 2000, l'entreprise fut, elle aussi, vendue à un fabricant de montres suisse, le groupe Swatch.

GUB utilise, tout comme Lange, à la fois l'assemblage manuel et la technologie moderne pour fabriquer ses montres de marque «Glashütte Original». Les problèmes d'embauche et de manque de personnel qualifié sont la principale préoccupation de l'entreprise: le réservoir local des anciens ouvriers horlogers qualifiés d'Allemagne de l'Est est virtuellement épuisé. Les nouveaux travailleurs potentiels sont souvent rebutés par le manque d'infrastructures dans la région.

Les entreprises insistent toutes deux sur le fait qu'elles emploient exclusivement des ouvriers horlogers qualifiés pour assembler leurs produits, mais il faut au moins trois ans de formation de base pour former ces spécialistes. En 1997, Lange Uhren a mis en place un système d'apprentissage qui compte actuellement 25 apprentis. GUB a créé un système analogue l'année dernière.

La vente à des multinationales a été nécessaire pour maintenir les marques en vie mais, dans leur promotion, les deux entreprises évitent de faire trop état de leur filiation.

Source: H. Williamson: «Watchmakers turn back the clock», *Financial Times*, 17 janv. 2002, p. 7.

La création de la nouvelle agence a été favorisée par Südwestmetall, l'organisation des employeurs du secteur. On estime par ailleurs que l'agence sera particulièrement utile pour les PME, dans la mesure où elle les aidera à suivre le rythme des changements technologiques. L'agence fera appel à des experts en formation «neutres», et l'on compte dès lors qu'elle évitera les questions controversées. Selon toute probabilité, les accords de formation au niveau des entreprises seront suffisamment souples pour répondre aux besoins des entreprises et leur permettre ainsi de s'adapter aux nouvelles circonstances du marché.

Les parties à la négociation ont également convenu de dispositions qui faciliteront la participation des travailleurs à la formation de longue durée dans des établissements d'enseignement. Après cinq années ou plus passées dans une entreprise, les travailleurs ont désormais droit à un congé de trois ans au plus pour obtenir de nouvelles qualifications. Une fois la formation achevée, les travailleurs seront en droit de retrouver un emploi comparable ou plus qualifié dans la même entreprise.

Il est convenu pour l'instant que cet accord est limité au Baden-Wurttemberg.

Encadré 4.3

Mondragón: l'approche coopérative

Mondragón, une coopérative de travailleurs du pays basque, s'est lancée récemment dans un programme d'investissements de 3,3 milliards d'euros (2,83 milliards de dollars) couvrant les quatre prochaines années et destiné à doubler le chiffre d'affaires du groupe et à créer 16 000 emplois.

Mondragón est la plus grande coopérative industrielle d'Europe et le huitième groupe industriel en Espagne. Elle a signalé un chiffre de ventes de 7 milliards l'année dernière et occupe 53 000 personnes dans des activités qui vont de l'usinage et des composants automobiles à la fabrication de lave-linge.

La force de Mondragón a résidé dans l'absence d'actionnaires: la coopérative n'a pas à verser de dividendes et peut sacrifier la rentabilité au profit de l'expansion.

En outre, ses projets d'expansion ne sont pas soumis aux exigences de bénéfice à court terme qui caractérisent les groupes cotés en bourse. «Dès ses origines, Mondragón a fait preuve d'un souci réel de gestion de la qualité et de création d'emplois stables», indique Santiago Ivarez De Mon, chercheur à l'école de commerce Lese à Madrid.

Son succès est aussi dû à sa capacité à maintenir l'efficacité. La promotion de l'éducation des travailleurs par son université et ses centres de recherche a contribué à la productivité.

«Nous préférons créer les emplois nous-mêmes», déclare Constan Dacosta, qui dirige l'unité de vente au détail de Mondragón. «Mais, parfois, racheter des entreprises est inévitable si l'on veut améliorer globalement sa position concurrentielle.»

Antonio Cancelo, le président de Mondragón, insiste sur le fait que l'objectif fondamental de la coopérative reste la création d'emplois.

Les règles de la coopérative, fondée il y a près de cinquante ans par José María Arizmendiarieta, un prêtre basque, prévoient que ses membres reçoivent une partie des bénéfices du groupe, mais aussi qu'ils doivent y aller de leurs propres deniers en cas de pertes.

Les membres ont leur mot à dire dans la gestion des 150 sociétés de Mondragón mais doivent s'acquitter d'un droit d'entrée de 9 000 euros, qui représente l'apport du travailleur au capital social de la coopérative.

Le programme d'investissements est fortement axé sur la croissance à l'étranger, en particulier au Brésil et au Mexique. Mondragón veut porter la part de ses activités internationales à 14 pour cent de la production industrielle totale du groupe et doubler le nombre de travailleurs à l'étranger pour atteindre 20 pour cent des effectifs.

Source: Thilo Schafer: «Mondragón reaps the dividends of the cooperative approach», *Financial Times*, mardi 26 juin 2001.

Création de la task force européenne de haut niveau sur les compétences et la mobilité

Le 20 juin 2001, la Commission européenne a mis en place une task force de haut niveau sur les compétences et la mobilité⁸. La task force poursuit trois objectifs principaux:

- définir les principaux «moteurs» et caractéristiques des «nouveaux» marchés paneuropéens du travail, en mettant l'accent plus particulièrement sur les compétences et la mobilité. Les domaines à examiner plus particulièrement sont l'offre et la demande de compétences et de formation permanente, et les déficits de compétences aux niveaux national, régional, sectoriel et dans certaines professions. L'orientation sera double: traiter les compétences dans le domaine des technologies

⁸ Voir Observatoire européen des relations industrielles en ligne (eiro-nline), <http://www.eiro.eurofound.ie/2001/07/InBrief/EU0107225N.html> (21 janv. 2002).

de l'information et des télécommunications (TIC), et les compétences de base et intermédiaires nécessaires pour participer à la «nouvelle économie»;

- identifier les principaux obstacles à la poursuite du développement des marchés européens du travail et dresser l'inventaire et tirer parti des bonnes pratiques et de l'expérience dans d'autres pays, en particulier aux Etats-Unis. La task force identifiera par ailleurs les mesures à prendre pour créer en Europe un «marché de l'emploi attrayant» pour «l'économie de la connaissance»;
- présenter une série d'initiatives politiques nécessaires pour garantir que ces marchés soient accessibles à tous d'ici à 2005 ainsi que des recommandations pour une mise en œuvre aux niveaux européen et national.

La task force est composée de neuf membres provenant de différents pays européens. Elle est présidée par M. Ulrich Schumacher, PDG d'Infineon, qui fait partie du groupe électronique allemand Siemens.

Encadré 4.4

Un partenariat sectoriel: combler le déficit de compétences dans le secteur européen des TIC

Avec le soutien de la Commission européenne, sept grandes entreprises de TIC en Europe (IBM Europe, Nokia Telecommunications, Philips Semiconductors, Thomson CSF, Siemens AG, Microsoft Europe et British Telecommunications Plc.) ont constitué un «consortium TIC» et lancé un projet pilote en vue de rechercher de nouvelles solutions au problème du déficit de compétences. Ce projet vise à mettre en place, à l'intention des étudiants, des établissements d'éducation et de formation, et des gouvernements, un cadre qui définisse les savoir-faire et les compétences requis par l'industrie des TIC en Europe.

A cette fin, les entreprises qui ont parrainé le projet ont défini des *profils génériques d'emploi* spécifiques à leur domaine principal d'activité et y ont consacré un site Web, <http://www.career-space.com>.

Le but de ces profils d'emploi est d'inciter davantage d'étudiants à participer aux programmes de formation en TIC et d'élargir leurs perspectives d'emploi dans ce secteur, en définissant de manière simple et attrayante les profils d'emploi, les rôles et les perspectives qu'offre aujourd'hui le secteur; d'offrir aux concepteurs des programmes d'enseignement supérieur de TIC une information claire, actualisée et facile d'accès sur les compétences recherchées par l'industrie; et d'aider les gouvernements à élaborer des politiques en mesure de favoriser le développement des compétences en TIC en Europe.

Source: Career Space, http://www.career-space.com/project_desc/serv.htm (cité dans *Rapport sur l'emploi dans le monde 2007*).

Encadré 4.5

Partenariat entreprises/pouvoirs publics/société civile

Une bonne dose d'intérêt personnel peut être un outil puissant lorsqu'il est associé à la responsabilité sociale des entreprises. Ces dernières années, le déficit de travailleurs qualifiés dans le secteur de l'informatique et des télécommunications a incité bon nombre de grandes sociétés du secteur des TIC à affecter des ressources à des initiatives qui visent à réduire la fracture numérique à l'échelle mondiale.

Un des exemples les plus performants à cet égard a été celui de la Cisco Systems Networking Academy, un projet qui forme des jeunes à la conception, la construction et l'entretien de réseaux informatiques. Les cours et de nombreux exercices, accessibles partout sur l'Internet aux Etats-Unis et dans 50 autres pays, du Brésil à la Mongolie, aident les étudiants à acquérir des compétences dans le cadre d'un programme qui débouche sur un diplôme reconnu par les universités.

Pour Cisco, le projet représente beaucoup plus qu'une possibilité de promotion de ses produits ou une opération de mécénat social. «Le mécénat social ne constitue pas, à lui seul, une solution à long terme. Il faut qu'il existe une raison de poursuivre le projet de façon durable», déclare Bob Lewis, le directeur de la formation et du développement de Cisco Systems. «Il n'y a tout bonnement pas assez de personnes dans le monde qui possèdent les compétences requises pour concevoir, construire et entretenir les réseaux sur lesquels s'appuie

l'économie de l'Internet. Nous avons donc estimé que nous devons trouver un moyen de combler ce déficit.» L'ironie veut que le manque de main-d'œuvre se soit quelque peu atténué: la crise se poursuit pour les entreprises technologiques et des télécommunications; des entreprises «point com» disparaissent et la récession menace de façon alarmante les Etats-Unis. En outre, dans un climat économique de plus en plus dominé par les compressions de coûts, certaines entreprises hésitent à investir de l'argent et des ressources dans des aspects non essentiels de leur activité, alors même qu'elles se débattent pour limiter au minimum les licenciements.

Et pourtant, les entreprises technologiques restent en tête de la liste de celles qui soutiennent les initiatives qui visent à réduire la fracture numérique. Cela démontre que bon nombre d'entre elles voient dans le manque de formation et d'accès à la technologie qui caractérise de nombreuses régions du monde une menace pour leurs perspectives commerciales à long terme. Motorola, par exemple, a ouvert l'année dernière une école des télécommunications à Hyderabad, en partenariat avec l'Institut indien des technologies de l'information (IIIT – Indian Institute of Information Technology). L'IIIT étendra son activité de base d'enseignement au sein de l'université à des milliers d'étudiants en dehors de celle-ci grâce à des programmes d'études par Internet.

Quant à la Softbank du Japon, elle s'est associée à la Société financière internationale dans le cadre d'une initiative visant à faire naître des «jeunes pousses» Internet dans les pays en développement.

Les entreprises de haute technologie ne sont toutefois pas les seules à s'intéresser au problème. En Afrique du Sud, par exemple, où les entreprises établies exercent leurs activités dans un pays confronté à un problème grave de pauvreté, Investec, le groupe bancaire sud-africain, a cédé, libre de loyer, un de ses immeubles à Johannesburg à des petites entreprises offrant des services aux chefs de nouvelles micro-entreprises.

Des partenariats se nouent de plus en plus entre les entreprises, les pouvoirs publics et la société civile en vue de réduire la fracture numérique. Le Programme des Nations Unies pour le développement, par exemple, tente actuellement de rendre autonomes les pays en développement par des initiatives telles que le Groupe d'experts sur l'accès aux nouvelles technologies, au sein duquel coopèrent le groupe des nations du G8, des pays en développement, le secteur privé et la société civile.

S'il est clair que le monde en développement est une cible pour ce type d'initiatives, bon nombre d'entreprises estiment toutefois que la fracture numérique existe aussi dans leur propre pays. Aux Etats-Unis, par exemple, une étude effectuée l'an dernier par la société Jupiter Communications de New York a conclu que le facteur qui déterminait la connexion ou l'absence de connexion à l'Internet des Américains était le revenu et non la race. De tous les ménages qui seront raccordés à l'Internet en 2005, 9 millions seulement feront partie de la tranche de revenus annuels inférieurs à 15 000 dollars.

Cette situation a d'importantes implications pour la croissance des entreprises de haute technologie sur leur marché domestique, et beaucoup commencent aujourd'hui à s'attaquer à ce problème. Gateway, le fabricant et détaillant d'ordinateurs, a fait équipe l'an dernier avec Goodwill Industries, un groupe américano-canadien qui assure aux personnes présentant un handicap ou ayant d'autres besoins la formation nécessaire pour vaincre les difficultés d'accès à l'emploi. Gateway Country Stores a offert 100 dollars de réduction sur l'achat d'un nouvel ordinateur personnel à toute personne qui fait don à Goodwill d'un ancien ordinateur en état de marche.

Décembre 2000 a vu le lancement de l'initiative Club Tech, un projet conjoint entre Microsoft et les «Boys and Girls Clubs of America» destiné à donner accès aux technologies à plus de 3,3 millions de jeunes partout aux Etats-Unis.

Exploiter les ressources du mécénat social est une chose. Amanda Blakeley, une spécialiste du partenariat du Business Partnership and Outreach Group de la Banque mondiale, insiste toutefois sur le fait que les organisations non gouvernementales et les organismes philanthropiques doivent traiter les projets auxquels participe le secteur privé autrement que comme un simple cadeau en espèces.

«La pire embûche consiste à considérer l'entreprise simplement comme une source de financement», dit-elle. «Ce que nous essayons de faire lorsqu'une entreprise prend contact avec nous, c'est trouver l'avantage mutuel; voir où l'avantage pour l'entreprise rejoint les gains de développement. Et cela suppose des discussions plus approfondies avec l'entreprise dès le départ. Nous consacrons moins de temps à aller dans les entreprises et à proposer des idées. Désormais, nous laissons généralement l'idée surgir d'elle-même au cours de la conversation.»

Source: S. Murray: «Bridging the Digital Divide», *Financial Times/Responsible business in the global economy*, oct. 2001.

5. Expériences dans trois pays

Le présent chapitre traite de la situation actuelle et des initiatives récentes au Japon, aux États-Unis et en Chine, pays dont les expériences sont très différentes. Le Japon et les États-Unis étaient des choix évidents, puisque la très grande majorité des entreprises du secteur des industries mécaniques et électrotechniques est située dans ces deux pays. Le Japon a également été choisi en raison des changements radicaux en cours dans le système de l'emploi et des diverses implications de ces changements pour la formation. Il est également intéressant de noter que les géants de l'électronique n'ont pas encore adopté la stratégie de survie de leurs homologues du secteur automobile¹. Les États-Unis ont été retenus en raison d'une étude de cas intéressante sur la formation en apprentissage dans le secteur des machines-outils, dans un pays où la formation en apprentissage n'est pas aussi avancée qu'en Allemagne, par exemple. Enfin, la Chine a été retenue simplement pour la taille de l'industrie dans ce pays, pour le fait que de plus en plus d'entreprises étrangères des industries mécaniques et électrotechniques s'installent en Chine et pour la capacité manifeste de la main-d'œuvre à acquérir les compétences requises.

De l'emploi de longue durée à la formation permanente: les enseignements du Japon

*Système de l'emploi*²

Bien que l'emploi à vie – formule dérivée de l'expression «emploi permanent» utilisée pour la première fois par J.C. Abegglen dans *The Japanese Factory* (1958) – ait été longtemps considéré comme l'une des caractéristiques qui définissent la culture d'entreprise japonaise, il s'agit peut-être davantage d'un mythe que d'une réalité. Cette appellation est devenue monnaie courante et reste largement utilisée aujourd'hui, même si elle n'est pas véritablement appropriée. Dans les faits, les petites entreprises emploient très peu ou pas du tout de diplômés issus directement de l'université, et les travailleurs de ces entreprises quittent souvent celles-ci en milieu de carrière au profit d'autres emplois. Même dans les grandes sociétés qui ont une tradition établie d'emploi de longue durée, il n'est pas inhabituel que les travailleurs soient détachés (*shukko*) ou transférés (*tenseki*) à d'autres entreprises, ou que les entreprises en question offrent des possibilités de retraite anticipée (comme c'est de plus en plus le cas pour les géants de l'électronique – voir l'encadré 5.1). Un autre mécanisme appliqué par ces mêmes entreprises consiste à autoriser les travailleurs à exercer plus d'un emploi (voir l'encadré 5.2). Il s'ensuit que beaucoup de travailleurs quittent aujourd'hui leur emploi avant l'âge de la retraite. La seule catégorie à laquelle l'expression «emploi à vie» puisse encore s'appliquer véritablement est celle de certains fonctionnaires hors cadre. Par conséquent, l'expression «emploi de longue durée» décrit probablement mieux la situation de l'emploi au Japon que l'expression «emploi à vie».

¹ Nissan a noué un partenariat avec Renault, Mitsubishi avec DaimlerChrysler, et Mazda avec Ford.

² Les informations de la présente section qui concernent la vague actuelle de restructurations chez les géants japonais de l'électronique ainsi que les propositions de réformes de la formation ont été communiquées par l'Institut japonais du travail.

Encadré 5.1

Le Japon remet en question une tradition d'emploi

L'accroissement du nombre de licenciements dans les grandes entreprises japonaises met en évidence l'aggravation de la situation économique du pays et porte un nouveau coup à son système d'emploi à vie qui ne cesse de s'affaiblir.

Matsushita Electric Industrial Co., un des fondateurs de la tradition de l'emploi à vie, a indiqué qu'il compte supprimer plusieurs milliers d'emplois et accorder des indemnités de départ aux travailleurs qui quittent l'entreprise. Un autre géant de l'électronique, NEC Corp., a déclaré qu'il supprimerait cette année 4 000 emplois à l'échelle mondiale à la suite de la réorganisation de son activité de fabrication de microprocesseurs.

Ces licenciements, en particulier chez Matsushita, ont ébranlé la confiance de nombreux Japonais, dans la mesure où ils ont lieu, entre autres, dans certaines des entreprises de premier ordre qui comptent parmi les plus fidèles disciples de la pratique consistant à garantir un emploi pour la vie.

Konosuke Matsushita a été l'un des créateurs du système de l'emploi à vie. Aujourd'hui, l'entreprise qu'il a fondée offre de verser jusqu'à 40 mois de salaire aux travailleurs qui décident de partir. Matsushita a un programme de préretraites depuis 1996, mais il n'était accessible qu'aux cadres de la tranche d'âge 50-58 ans.

Le nouveau programme est ouvert à tous les travailleurs âgés de 58 ans ou moins et propose des prestations supérieures en cas de départ volontaire. Matsushita, fabricant d'articles Panasonic, a subi de plein fouet le recul de la demande mondiale.

Tetsuya Kawakami, le directeur de Matsushita, souligne le fait que l'entreprise n'encourage pas les travailleurs à s'en aller. Les meures d'incitation sont simplement une façon de faciliter la transition pour les travailleurs qui estiment pouvoir mieux exercer leurs talents ailleurs, déclare-t-il.

Il n'empêche que les médias japonais considèrent l'initiative de Matsushita comme la fin de l'emploi à vie. «Le choc Matsushita: l'entreprise licenciéra», titrait l'hebdomadaire *Area*.

Parallèlement, le président de Toyota Motor Corp. a lancé hier un appel au gouvernement pour qu'il offre à certains de ces travailleurs des postes d'enseignants, de policiers ou d'infirmières, car, a-t-il déclaré, les entreprises privées ne peuvent, à elles seules, créer de nouveaux emplois.

Source: Todd Zaun et Peter Landers, Tokyo, dans *The Wall Street Journal*, reproduit dans *The Globe and Mail* (Toronto), 5 août 2001, p. B7.

En réalité, lorsque l'économie japonaise était en phase d'expansion continue, les entreprises étaient en mesure d'offrir une sécurité durable à leurs travailleurs, ce qui n'est plus possible dans la même mesure aujourd'hui, à l'époque de la mondialisation. L'un des premiers signes de ce changement est que les géants de l'électronique proposent la possibilité d'une retraite anticipée volontaire. Les prestations offertes sont parfois deux fois et demie supérieures à ce que les travailleurs auraient obtenu en travaillant jusqu'à l'âge de la retraite. Il s'ensuit que le nombre de travailleurs qui ont demandé à bénéficier de la retraite anticipée a été de loin supérieur à ce que les entreprises avaient prévu, ce qui démontre l'ampleur inhabituelle des changements en cours.

Formation des travailleurs par l'entreprise

Dans les entreprises qui continuent à offrir un emploi de longue durée, la modalité la plus efficace et la plus courante de formation des travailleurs est celle en cours d'emploi, tant pour les cols bleus que pour les cols blancs. Ces entreprises offrent également une formation hors poste. Les grands géants de l'électronique possèdent aussi leurs propres infrastructures de formation où ils organisent des cours de formation complets, y compris une initiation au travail.

Les chiffres relatifs à la durée moyenne de l'emploi montrent que, parmi les travailleurs qui sont entrés dans l'entreprise immédiatement après l'obtention d'un diplôme

universitaire, rares sont ceux qui changent d'emploi à mi-carrière³. (Il convient de noter que les réductions d'effectifs décidées par les géants de l'électronique et d'autres entreprises (en d'autres termes les retraites anticipées) visent principalement des quinquagénaires.) En même temps, on a assisté à une augmentation non négligeable du nombre de départs chez les travailleurs ayant beaucoup d'ancienneté. Parmi les entreprises qui ont participé à l'enquête du ministère de la Santé, du Travail et des Affaires sociales, la moitié a signalé qu'elle n'attachait pas une importance particulière à l'emploi de longue durée.

Ces résultats montrent que, si les structures d'emploi classiques restent solidement ancrées dans la culture d'entreprise au Japon, on perçoit toutefois une évolution. Nombreuses sont les entreprises qui recherchent actuellement d'autres possibilités dans leur approche de l'emploi afin de faire face aux mutations économiques et industrielles en cours au Japon.

Si le Japon poursuit ses réformes structurelles, de nombreux autres travailleurs seront contraints de changer d'emploi et les travailleurs ayant beaucoup d'ancienneté seront moins nombreux. On pourrait bien assister à une scission entre les entreprises qui prévoient de maintenir des relations d'emploi de longue durée et les autres.

Les compétences que les travailleurs acquièrent dans l'emploi peuvent être subdivisées en compétences de base (qui peuvent être utiles dans toutes les entreprises) et en compétences spécialisées (utiles uniquement dans l'entreprise où elles ont été acquises). Les compétences de base peuvent s'acquérir à l'école ou dans le cadre de stages de perfectionnement et d'autres programmes ordinaires d'éducation et de formation. Les compétences spécialisées portent notamment sur des aspects spécifiques du matériel utilisé par les travailleurs ou de l'organisation du travail. En règle générale, dans un emploi qui n'exige que des compétences de base, le remplacement d'un travailleur par un autre n'a guère d'influence sur la productivité. Ce n'est pas le cas pour un emploi qui requiert des compétences spécialisées.

Si, au Japon, les modalités de la formation ne changent pas, c'est l'ensemble du système qui sera incapable de faire face à l'augmentation prévue du nombre de personnes contraintes de changer d'emploi. Les entreprises ne pourront pas trouver les travailleurs ayant les compétences nécessaires, et des travailleurs ne trouveront pas les entreprises susceptibles d'utiliser leurs compétences. Cela étant, l'amélioration de la productivité future de la main-d'œuvre dépend du type de programmes que les entreprises mettent en œuvre ou que les personnes choisissent de suivre.

Mesures publiques et mesures travailleurs-direction

Pour faire face à ces changements probables, le gouvernement japonais a adopté des mesures destinées à assurer une évolution progressive de la structure de gestion et à accroître l'efficacité du marché du travail. La principale de ces mesures est le système de prestations d'éducation et de formation, qui a été lancé le 1^{er} décembre 1998. Les prestations en question, financées au moyen de fonds d'assurance-emploi, sont destinées à garantir la stabilité du marché de l'emploi et à encourager le réemploi en prévoyant des subventions en faveur des travailleurs qui, de leur propre initiative, s'efforcent d'améliorer leurs compétences. Les personnes qui cotisent ou ont cotisé au système d'assurance chômage et qui répondent à certains critères se voient rembourser 80 pour cent de ce qu'elles ont dépensé pour des cours de formation agréés par le ministère de la Santé, du

³ *Basic Survey on Wage Structure* et *Survey on Employment Trends* (ministère de la Santé, du Travail et des Affaires sociales, Tokyo, diverses années).

Travail et des Affaires sociales, à concurrence de 300 000 yen. Ce système de prestations encourage les travailleurs à suivre des cours de formation et de perfectionnement.

Les syndicats eux aussi ont proposé des mesures. Par exemple, le Syndicat japonais des secteurs de l'électricité, de l'électronique et de l'information (740 000 affiliés) a annoncé dernièrement qu'il allait financer et mettre en place un système d'évaluation objective des compétences, le «Electronics Industry Vocational-Academy Concept». Le syndicat espère appliquer ce concept à l'ensemble du secteur afin de permettre aux travailleurs de changer facilement d'emploi ou d'entreprise. Le syndicat a sollicité à cette fin la coopération de Matsushita, Hitachi, Fujitsu, Toshiba, NEC et Mitsubishi Electric. D'après Katsutoshi Suzuki, le président du syndicat, le plan permettra de mettre en place un système d'évaluation dans lequel tout travailleur qui obtiendra le grade «A» à l'issue d'un cours de perfectionnement conservera ce grade où qu'il aille. Le raisonnement qui sous-tend ce système est que les changements structurels énormes qui sont en cours dans le secteur font qu'aucune entreprise ne peut, à elle seule, garantir un emploi à vie à ses travailleurs ou dispenser une formation complète à ceux-ci. Le syndicat estime que l'instauration de ce système permettra au secteur: 1) de prévoir des cours de formation pour les travailleurs en poste; 2) de définir des cours de formation de meilleure qualité; 3) de créer un système universel de qualifications professionnelles; 4) d'utiliser plus efficacement les compétences des effectifs du secteur; 5) de formuler des propositions en réponse aux mesures du gouvernement en matière d'emploi.

Encadré 5.2

Suppressions d'emplois à la japonaise: les travailleurs d'Hitachi peuvent occuper deux emplois

TOKYO – Hitachi, qui est une entreprise de premier plan, a peut-être lancé une nouvelle forme d'organisation du travail en autorisant certains de ses salariés au Japon à occuper un deuxième emploi dans une autre entreprise.

Hitachi a pris cette décision après avoir diminué, en novembre, dans la même proportion le temps de travail et le salaire de 2 000 travailleurs de trois de ses usines. Alors que de nombreuses entreprises, vraisemblablement, vont recourir au travail à temps partagé et diminuer le temps de travail, l'initiative d'Hitachi pourrait bien donner l'exemple et modifier la culture d'entreprise qui, jusqu'ici, mettait l'accent sur la loyauté envers l'entreprise.

Les salariés qui occupent un deuxième emploi ne pourront pas rester sur le lieu de travail au-delà des horaires prévus. Dans la culture d'entreprise actuelle, les salariés restent systématiquement au travail jusqu'à ce que leur supérieur s'en aille, même s'ils ont terminé leur tâche de la journée. Les dirigeants d'Hitachi ont indiqué que la mesure serait réexaminée au mois d'avril et qu'elle pourrait être étendue si l'économie japonaise reste morose.

Hitachi est devenu en quelque sorte un pionnier en la matière, en imaginant de nouveaux moyens pour réduire les coûts et obtenir des résultats financiers plus sains. Elle a été l'une des premières grandes entreprises au Japon à tenter l'expérience d'un système de salaires et de promotions fondé sur le mérite. Elle a ouvert la voie en élaborant avec ses effectifs un système de partage des tâches en novembre. La réduction du temps de travail a entraîné une baisse de revenu d'au moins 20 pour cent.

La solution des «deux emplois par travailleur» est sans précédent: les entreprises japonaises avaient l'habitude de licencier les travailleurs qui cumulaient dans d'autres entreprises. Les travailleurs d'Hitachi, comme beaucoup d'autres au Japon, comptent beaucoup sur le revenu des heures supplémentaires qui, parfois, peut représenter la moitié de leur salaire de base. Ce sera difficile maintenant.

Selon une enquête du gouvernement, la rareté des emplois fait que quatre jeunes diplômés sur dix ne peuvent espérer obtenir qu'un emploi à temps partiel lorsqu'ils entrent sur le marché du travail.

Source: Hau Boon Lai: «Job blues», *Straits Times*, 25 fév. 2002.

A ce jour, les employeurs n'ont pas encore souscrit ouvertement à ces propositions. Cette réticence est peut-être due au fait qu'il leur est facile d'embaucher des travailleurs temporaires ou à temps partiel. Par ailleurs, ils reconnaissent clairement qu'il faut modifier la portée et la qualité de leurs programmes d'éducation pour mieux tenir compte des

réalités actuelles. Il est peu probable que les entreprises du secteur enregistrent encore une hausse importante de leur chiffre d'affaires dans ce qui constituait leurs activités (électronique grand public, production d'électricité), et l'on s'attend donc à ce qu'elles réduisent leur investissement en matière de formation dans ces activités non concurrentielles, et transfèrent le personnel technique de ce secteur de fabrication vers le secteur des logiciels, afin d'accroître l'efficacité de la main-d'œuvre et de la gestion.

Les indications dont on dispose semblent effectivement indiquer que les entreprises sont déjà en train de prendre des mesures de ce type. Toshiba, par exemple, a annoncé qu'il affecterait l'année prochaine 10 000 travailleurs de plus à la division des logiciels. Toshiba prévoit de tirer tout le parti de son centre de formation et de mettre en place un meilleur programme d'amélioration des compétences et de formation. D'autres entreprises du secteur ont déjà été contraintes de mener à bien de grands programmes de restructuration pour faire face à l'aggravation de leur situation financière.

Les programmes MechTech – MAP: les enseignements des Etats-Unis⁴

Introduction

MechTech montre comment la collaboration entre entreprises, lorsqu'elle s'appuie sur un système public de formation à l'écoute des souhaits de l'industrie, peut résoudre des problèmes de marché du travail apparemment insurmontables. Une enquête menée en 1997 par la National Association of Manufacturers auprès de ses 14 000 entreprises affiliées a conclu que les employeurs rejetaient un tiers des candidats en raison d'insuffisances en lecture et en écriture, près d'un tiers en raison de compétences insuffisantes en informatique, et un quart pour leurs lacunes en communication et en mathématiques. Le problème le plus grave était le manque de compétences techniques spécifiques au secteur. Il est ressorti d'une enquête connexe réalisée en 1998 dans le secteur manufacturier que, selon quatre cadres sur dix, le manque d'ouvriers qualifiés était le principal obstacle à l'acquisition de machines ou de matériel et de logiciels informatiques.

Faute de travailleurs compétents et d'investissements suffisants dans les nouvelles techniques de production, les entreprises industrielles ont de plus en plus de peine à faire face au raccourcissement des cycles de produits et de technologies, ce qui accélère la baisse du nombre d'emplois bien rémunérés dans les régions manufacturières des Etats-Unis, dans la mesure où les entreprises versent des salaires moins élevés pour compenser ces insuffisances. Cela étant, les régions qui mettent l'accent sur les qualifications ont besoin de travailleurs capables d'appliquer leurs compétences à la production, ainsi que d'infrastructures d'éducation et de formation qui puissent faciliter la formation permanente nécessaire pour une production à forte intensité de qualifications.

Depuis la fin des années quatre-vingt, les entreprises membres de la section de l'ouest du Massachusetts de la National Tooling and Machining Association (NTMA) participent à un réseau d'éducation, de formation et de diffusion des technologies caractérisé par un haut niveau de coopération interentreprises. MechTech, qui est une association sans but lucratif, prépare des ouvriers qualifiés aux métiers de l'usinage. Des apprentis à temps plein passent quatre années dans les entreprises participantes et, au terme de leur formation, deviennent ajusteurs, outilleurs, matriciers ou moulistes. En rupture avec la formation à court terme, limitée et spécifique à une entreprise que l'on trouve dans une bonne partie de l'industrie américaine, MechTech prévoit des stages trimestriels des

⁴ La présente section est due à Robert Farrant, professeur à l'Université du Massachusetts (Lowell).

apprentis dans les entreprises participantes. Les lycéens en préapprentissage et les apprentis à temps plein sont soumis à un programme de cours rigoureux qui débouche sur un diplôme d'associé en technologies de fabrication. Cette collaboration permet aux petites et moyennes entreprises de disposer d'un programme d'apprentissage qui se rapproche de ce qui était autrefois le type le plus fréquent de formation d'ajusteurs dans les grandes entreprises métallurgiques telles que Pratt et Whitney, Brown et Sharpe, et General Electric, type de formation que ces entreprises ont abandonné dans les années soixante et soixante-dix, pour réduire les dépenses non liées à la production.

Le programme «Machine Action» (MAP)

Le programme «Machine Action» (MAP) de l'ouest du Massachusetts a été doté de 100 000 dollars par an sur trois ans, l'objectif initial étant d'aider l'économie régionale à passer sans heurt de la métallurgie au secteur des services. Au fil du temps, le MAP est devenu un catalyseur pour les entreprises métallurgiques de la région, leur association sectorielle, les établissements locaux d'éducation et de formation et les organismes fédéraux et de l'Etat, et a permis de dispenser aux centaines de cadres et d'ouvriers du secteur métallurgique une formation et une aide technique axées sur ce secteur. Au milieu des années quatre-vingt-dix, on avait constaté une reprise des centaines d'entreprises de fabrication de pièces de précision – bâtis, outils, appareils de mesure, sous-ensembles et composants prototypes pour les constructeurs d'avions, de voitures, d'ordinateurs, de matériel médical et d'appareils électroniques. La croissance a toutefois été entravée par le manque d'ouvriers qualifiés, ce qui a incité à mettre en place dans la région un programme complet d'enseignement et de formation.

Plusieurs initiatives sociales et politiques judicieuses ont modifié la courbe descendante du secteur que beaucoup de décideurs et d'experts du développement croyaient inévitable. Ces initiatives – concrétisées dans un premier temps par le MAP, qui bénéficiait du soutien de l'Etat, et réalisées aujourd'hui sous les auspices du secteur privé, en l'occurrence la section locale de la National Tooling and Machining Association – ont été élaborées à partir des relations sociales en place entre les entreprises, lesquelles ont pu stimuler et maintenir un système très utile de formation interentreprises.

Il est paradoxal qu'après le fort ralentissement de l'activité économique, à la fin des années soixante-dix et pendant une bonne partie des années quatre-vingt, ce soit aujourd'hui la pénurie d'ajusteurs qualifiés qui constitue le frein le plus persistant à l'expansion du secteur de la transformation des métaux au Massachusetts. Une enquête et une vérification des compétences dans les entreprises ont montré que les travailleurs qui perdaient leur emploi dans la région étaient, au mieux, des conducteurs de machines qui ne possédaient pas les compétences nécessaires pour lire des plans et effectuer des opérations mathématiques dans les manufactures d'instruments de précision. De fait, les travailleurs de petites entreprises avaient trois fois plus de chances d'avoir les compétences nécessaires pour régler des machines, et pouvaient utiliser différents types de matériel. En d'autres termes, le travailleur moyen d'une petite entreprise possédait des compétences plus approfondies et plus vastes que son homologue licencié par une grande entreprise.

En 1992, lorsque le personnel du MAP a appris que son financement par l'Etat allait prendre fin, il a soumis une proposition au MassJobs Council, qui était à l'époque l'organisme central de l'Etat pour les fonds de perfectionnement de la main-d'œuvre. Des organismes de l'Etat ont accordé au groupe 300 000 dollars pour un programme de deux ans. Les entreprises ont convenu de prendre à leur charge 50 pour cent du coût de la formation en cours d'emploi pour leurs travailleurs. Un programme de formation à temps plein de 23 semaines a été lancé pour les travailleurs dont l'emploi avait été supprimé, et une aide de 200 000 dollars, fournie par le ministère du Travail des Etats-Unis, a permis de financer des activités de modernisation industrielle réalisées dans les entreprises. Ce

programme-cadre prévoyait également pour MechTech une aide à la planification et à la supervision.

Quels résultats a eu le MAP? Plusieurs chercheurs influents ont estimé que le MAP est un modèle de «meilleures pratiques» en matière de politique de formation industrielle régionale. Ils ont relevé deux caractéristiques particulièrement novatrices, à savoir le caractère localisé de sa stratégie et de ses activités. Premièrement, le MAP a fourni une analyse détaillée de la main-d'œuvre industrielle locale et défini une autre voie à suivre. Deuxièmement, en agissant comme intermédiaire entre les entreprises, les syndicats, les établissements d'enseignement et les organismes de l'Etat, le MAP a traduit par des cours de formation concrets le besoin de disposer de travailleurs hautement qualifiés. On a noté que cette stratégie constituait une amélioration considérable par rapport aux programmes centralisés de formation professionnelle, dès lors qu'elle obligeait les infrastructures locales d'enseignement et de formation à être à l'écoute des besoins réels des travailleurs et de l'industrie.

Le programme MechTech

MechTech a entamé ses activités en 1986 à Cranston, à Rhode Island et dans le sud-est du Massachusetts. Une des retombées de l'expérience de Rhode Island a été la création d'une société MechTech sans but lucratif dans l'ouest du Massachusetts par quelques propriétaires d'ateliers de la National Tooling and Machining Association. Cette société a bénéficié d'une impulsion non négligeable à la suite de la création, à l'initiative du MAP, d'un consortium des industries métallurgiques. MechTech est l'employeur de référence pour tous les apprentis, et les entreprises participantes lui versent environ 5 dollars l'heure en sus du salaire qu'elles versent normalement aux préapprentis et aux apprentis. Ces ressources sont utilisées pour doter le programme en personnel, évaluer et choisir les stagiaires et suivre leurs progrès, souscrire une assurance médicale et une assurance soins dentaires pour les participants, et rembourser les frais de scolarité. MechTech paie les salaires et les prestations sociales des participants, y compris l'assurance médicale et l'assurance soins dentaires, dix jours fériés et une semaine de congés payés. Des augmentations sont prévues dans la structure des salaires par chaque tranche de 1 000 heures passées dans l'entreprise: au titre de leur apprentissage et de leur travail scolaire, les participants bénéficient d'une augmentation de 0,50 à 0,60 dollar de l'heure. Actuellement, 10 écoles techniques secondaires et 80 entreprises participent à MechTech. En 2000, le programme comptait quelque 65 apprentis à temps plein et 40 préapprentis des écoles secondaires.

Une des caractéristiques propres à MechTech est la formation en cours d'emploi, dans le cadre de laquelle les apprentis travaillent dans plusieurs ateliers au cours des quatre années et se familiarisent à tous les aspects du secteur de l'outillage et de l'usinage. Les apprentis passent par des ateliers d'usinage, des manufactures d'outils et de matrices, des entreprises produisant à une grande échelle, des fabricants de moules, des modeleurs et des entreprises qui disposent des machines-outils à commande numérique et des techniques de conception assistée par ordinateur les plus récentes.

Outre l'usinage en entreprise, des cours obligatoires du niveau secondaire prévoient diverses matières: élaboration de rapports techniques, mathématiques, conception de machines, mécanique des fluides, usinage et conception assistés par ordinateur, physique. Les apprentis obtiennent un diplôme d'associé en sciences appliquées⁵ et peuvent suivre ensuite des cours d'ingénierie dans une école technique supérieure ou dans une université. MechTech rembourse les droits d'inscription des étudiants et supervise leurs progrès. Les

⁵ Grade intermédiaire délivré aux Etats-Unis après deux années d'études universitaires.

étudiants dont les résultats scolaires ne sont pas satisfaisants doivent abandonner cette filière. En 1996, MechTech a recruté des élèves du secondaire en tant que préapprentis. Ceux-ci doivent obtenir une moyenne pondérée de 2,5 points, et leur taux d'assiduité aux cours doit être d'au moins 95 pour cent. Si leurs résultats restent bons et s'ils satisfont aux exigences techniques du programme, ils sont engagés à temps plein chez MechTech après l'obtention du diplôme. Un emploi leur est garanti, ils sont crédités de 1 000 heures au titre de leur apprentissage et leurs études sont payées.

Secteur de la fabrication de machines et de l'électronique en Chine⁶

Profil de la main-d'œuvre de production dans les industries mécaniques et électrotechniques

Bien que les données présentées ailleurs dans le présent rapport ne fassent pas apparaître de déclin important, les chiffres du tableau 5.1, recueillis par l'Office national chinois de la statistique, indiquent une tout autre situation: l'emploi a reculé de 33 à 40 pour cent dans la plupart des industries mécaniques et électrotechniques au cours des cinq dernières années (cette tendance correspond à celle d'autres secteurs de l'économie).

Tableau 5.1. Nombre total d'emplois (en millions)

Secteur	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Production industrielle	54,39	52,93	50,82	37,69	34,96	32,4
Mécanique ordinaire	4,05	4,22	4,03	2,75	2,49	2,22
Matériel et machines électriques	2,44	2,36	2,27	1,70	1,58	1,45
Matériel électronique et de télécommunication	1,72	1,63	1,65	1,34	1,33	1,38
Instruments, compteurs (activités courantes ou administratives)	0,086	0,082	0,079	0,053	0,048	0,046
Matériel spécial	0,304	0,280	0,274	0,197	0,179	0,163
Autres industries manufacturières	0,177	0,129	0,115	0,86	0,077	0,076
Industries extractives	0,914	0,886	0,851	0,702	0,650	0,581

Source: Office national chinois de la statistique.

Evolution récente dans les industries mécaniques et électrotechniques

En mars 1998, après une série de réformes au cours des dernières décennies, un nouveau ministère de l'Industrie de l'information est né de la fusion de l'ancien ministère de l'Industrie électrique et du ministère des Postes et télécommunications. Au début de 2001, l'ancienne Administration nationale de l'industrie mécanique (ex-ministère) a été intégrée dans la Commission nationale de l'économie et du commerce pour former un seul département.

⁶ La présente étude a été réalisée en grande partie par Tian Feng, du Département de la formation et de l'emploi (ministère du Travail et de la Sécurité sociale).

Aperçu de la formation en Chine

a) Formation en apprentissage

Depuis les années cinquante, au cours desquelles la Chine a procédé à de profondes réformes économiques, l'apprentissage était le principal moyen de transmettre des compétences techniques. Jusqu'au début des années quatre-vingt, seules les entreprises embauchaient et formaient des apprentis. A la suite de la réforme du système de l'emploi et des entreprises, il a toutefois été nécessaire de réviser aussi le système d'apprentissage. Dans les années quatre-vingt, la Chine a tenté de lancer un «système mixte» selon le principe «la formation d'abord, l'emploi ensuite». En 1981, le gouvernement a aussi décidé de former des étudiants – dans le cadre de la politique nationale du système de préparation au travail – et de mettre ainsi fin à la pratique de recrutement direct des apprentis par les entreprises.

b) Formation professionnelle

Les écoles techniques constituent le moyen principal de formation d'ouvriers qualifiés, tandis que les centres de formation-emploi visent les chômeurs qui cherchent un emploi. Il existe en outre des centres de formation financés par les entreprises, des prestataires de formation, gérés par des organisations ou des personnes physiques, qui assurent une formation en cours d'emploi, et d'autres programmes de formation. A la fin de 2000, il y avait 3 792 écoles techniques comptant 1,4 million d'élèves, 3 751 centres de formation-emploi et 15 000 autres prestataires qui, ensemble, ont assuré la formation de 8,96 millions de stagiaires.

En Chine, la plupart des moyennes et grandes entreprises possèdent leur propre centre de formation.

Avec l'émergence de l'industrie de l'information, la formation et l'éducation professionnelles à distance revêtent une place importante. Le ministère de l'Éducation compte une chaîne nationale de télévision éducative. Le ministère du Travail et de la Sécurité sociale a créé le Centre technique chinois d'orientation pour l'emploi et la formation. Celui-ci dispense une formation professionnelle à distance et tente de mettre sur pied un service national de formation professionnelle.

Cela étant, la plupart des travailleurs qualifiés que les entreprises engagent se sont formés seuls. Ils représentent près de 80 pour cent des embauches. C'est cette solution que les employeurs préfèrent parce qu'elle leur évite de devoir investir dans des fonds de formation. Les autres possibilités qu'ils ont, en ordre décroissant de préférence, sont les suivantes: faire suivre à leurs travailleurs une formation dans une école ou dans un organisme social; recruter sur le marché du travail; enfin, attirer les personnes les plus qualifiées en offrant des salaires élevés.

La figure 5.1 présente la structure globale du système de formation professionnelle et des services de l'emploi en Chine.

Cursus de mécatronique

Dès 1990, des écoles techniques secondaires proposaient des cours qui intégraient l'ingénierie mécanique et l'électronique, mais avec des différences importantes. Plus tard, le ministère de l'Industrie mécanique et le ministère de l'Industrie électrique ont fusionné pour former le ministère des Industries mécanique et électrique. Les écoles techniques secondaires ont ensuite recherché le moyen de conjuguer l'étude de l'industrie mécanique et celle de l'électronique et ont formé les étudiants à l'ingénierie mécanique et électrique.

Parallèlement, afin de permettre aux étudiants de mettre en pratique leurs connaissances, des entreprises ont aidé les écoles en dispensant une formation sur le tas. Le développement des technologies de l'information, des ordinateurs et de la micro-électronique a amené beaucoup d'écoles à mettre sur pied des programmes de cours pour répondre aux besoins des nouvelles technologies.

Beaucoup d'écoles techniques et d'instituts de formation mettent désormais l'accent sur les compétences pratiques et sur des méthodes de formation souples qui tiennent compte de la demande et des besoins du marché. En s'inspirant des écoles techniques qui préparent aux industries mécaniques et électrotechniques, le ministère du Travail et de la Sécurité sociale, en 1999, a fait appel à des spécialistes issus de l'université, d'écoles techniques, d'entreprises et d'usines pour modifier les programmes d'études pour les industries mécaniques et électrotechniques. Les nouveaux programmes d'études ont pour objectif de répondre aux besoins de la réforme économique et de promouvoir l'employabilité. Par ailleurs, les cours dispensés dans les écoles techniques et les instituts de formation doivent répondre aux besoins des technologies de pointe. En 2001, les programmes d'études de 24 des professions des industries mécaniques et électrotechniques ont été définis. Ils mettent l'accent sur les points suivants:

- Premièrement, autant de temps est consacré à la formation théorique qu'à la formation pratique. La graphique et l'électronique ont été fusionnées en une seule matière.
- Deuxièmement, le nouveau programme d'études insiste moins sur les connaissances théoriques et plus sur certaines compétences, entre autres la capacité de réaliser des expériences, sur une formation de base intégrée et sur la pratique acquise sur le lieu de travail.
- Troisièmement, pour donner des bases solides à la formation permanente, la théorie de base est enseignée, en outre des matières qui ont trait à la mécanique et à l'électrotechnique.
- Quatrièmement, le programme d'études tient compte des nouvelles connaissances et technologies et met l'accent sur la capacité des étudiants d'actualiser sans cesse leurs compétences.

Formation et métiers dans les industries mécaniques et électrotechniques

Beaucoup d'instituts et d'universités ne dispensent que des connaissances théoriques. Certaines toutefois, comme l'école secondaire n° 2 rattachée à l'Université principale de Beijing, envoient leurs élèves dans des centres pour qu'ils y reçoivent une formation de courte durée aux industries mécaniques et électrotechniques. Beaucoup d'universités, notamment l'Université de Tsinghua et l'Université polytechnique de Beijing, ont leur propre organisme de vérification des compétences professionnelles.

Par ailleurs, comme indiqué ci-dessus, l'emploi dans les industries mécaniques et électrotechniques diminue d'année en année, en partie parce que les salaires dans le secteur mécanique ont baissé et parce que, avec le passage de l'économie planifiée à l'économie de marché, l'infrastructure industrielle de la Chine s'est modifiée ces dernières années: des entreprises ont fermé, d'autres ont fusionné ou ont été rachetées.

Comme suite à la rapide expansion des technologies de l'informatique en Chine, nombreux sont ceux qui souhaitent travailler dans ce secteur, lequel a besoin de personnes très qualifiées, ce qui n'est pas le cas de beaucoup de postulants.

Figure 5.1. Organigramme du système de formation professionnelle et des services de l'emploi en Chine

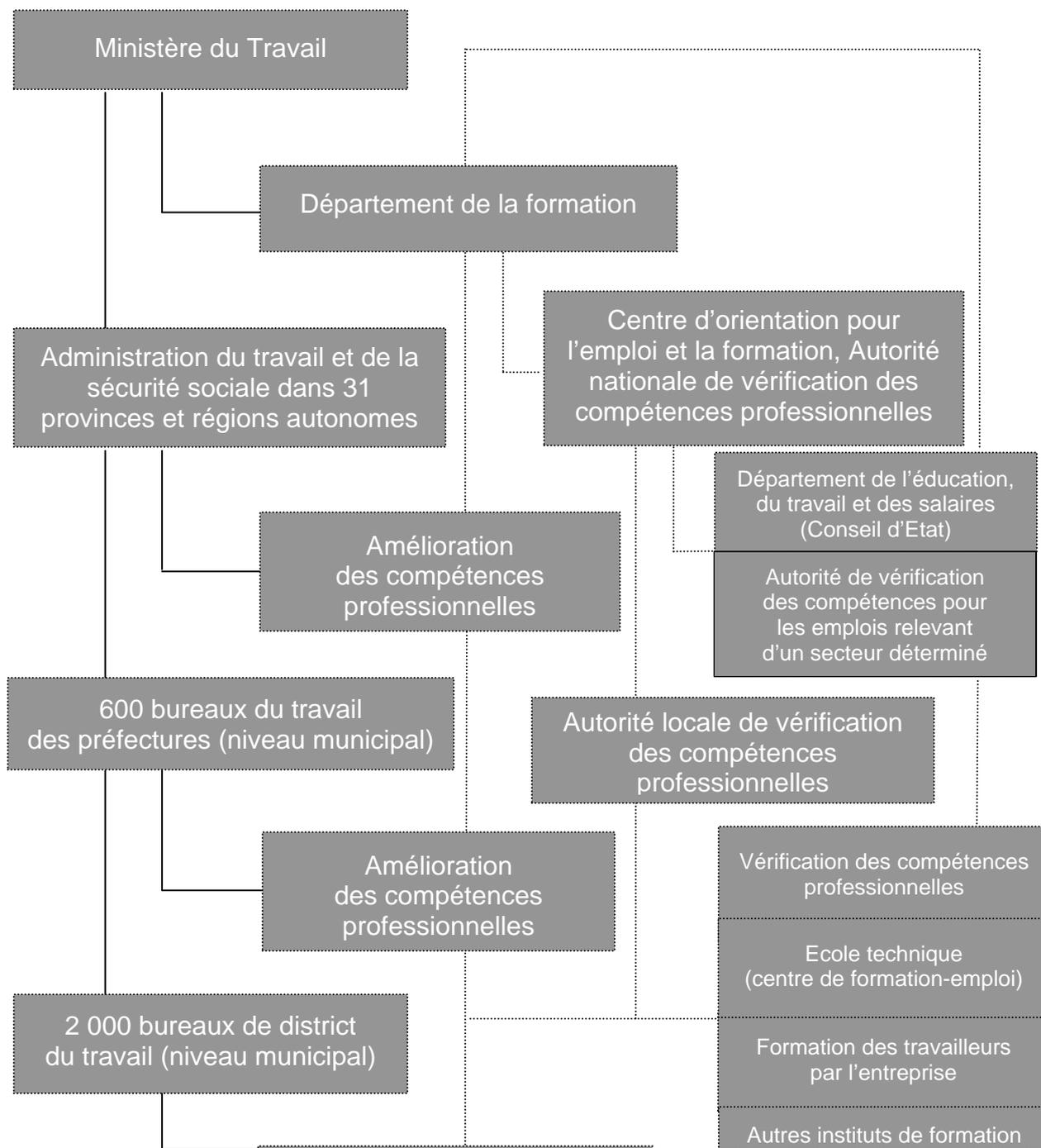
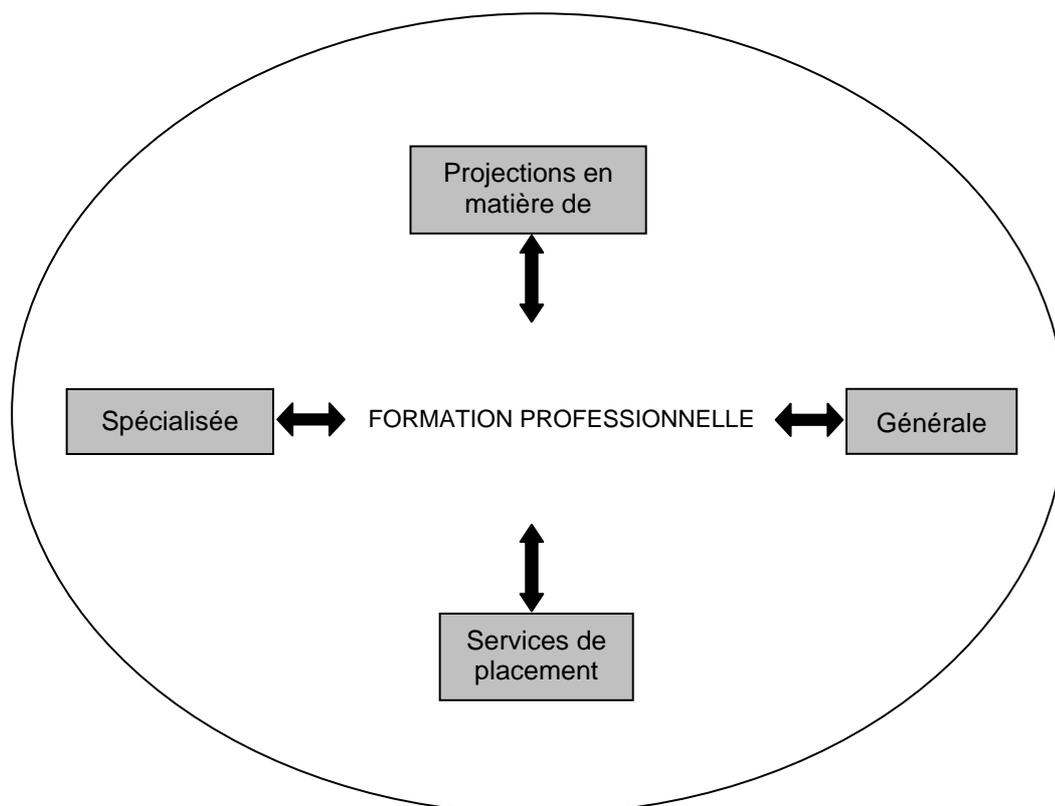


Figure 5.2. Fonctions d'un système complet de formation professionnelle



Formation dans les entreprises étrangères en Chine et les entreprises chinoises

Les conditions de formation offertes par les entreprises étrangères exerçant leurs activités en Chine sont très différentes de celles des entreprises chinoises. Parmi ces dernières, celles qui opèrent à perte dépensent moins en formation et préfèrent investir davantage dans la production. Certaines entreprises privées et de canton ou de commune privilégient les recettes au détriment de la formation. Toutefois, certaines entreprises bien gérées accordent plus d'attention. Plus une entreprise est rentable, plus elle se préoccupe de la formation.

Encadré 5.3

Haier quitte le pays

Bien qu'elle soit peu connue, l'entreprise Haier a d'excellents résultats aux Etats-Unis, où elle s'est emparée d'un peu plus du tiers du marché des réfrigérateurs de moins de 4 mètres cubes utilisés principalement comme minibars dans les hôtels et les motels, mais aussi dans les résidences universitaires. Haier réalise une grande partie de sa production aux Etats-Unis et possède au total dix sites de fabrication et 16 centres de recherche-développement à l'étranger.

Récemment, Haier a négocié avec l'entreprise Sampo de Taiwan, Chine, une alliance stratégique de coopération dans les domaines de la commercialisation et de la fabrication. Cette alliance prévoit des projets de distribution conjointe, des échanges de technologies. De plus, Haier devrait commander à son partenaire, entre autres, des écrans plats de téléviseurs et des composants pour téléphones portables. Haier avait annoncé précédemment une alliance de commercialisation avec l'entreprise japonaise Sanyo Electric, au titre de laquelle elle distribuera les produits Sanyo en Chine. De plus, elle met en place une coentreprise pour promouvoir sa production au Japon.

Sources: Mure Dickie: «Sampo and Haier plan alliance», *Financial Times*, 21 fév. 2002, et *China Daily News* (plusieurs numéros, 2001).

Haier est l'une des entreprises les plus rentables en Chine. Elle produit principalement des réfrigérateurs et d'autres appareils électriques. Ses ventes sont bonnes non seulement en Chine mais aussi dans le monde entier. Il y a trois types de formation chez Haier: formation avant l'emploi, formation en cours d'emploi et formation continue de perfectionnement. Chaque travailleur doit suivre une formation. Tous les ans, la section formation de Haier évalue les qualifications de chaque travailleur. Les cadres doivent suivre, pendant leur temps de travail, 100 heures de formation par an, et les travailleurs plus de 20 heures de formation. Haier a créé une université pour renforcer cet effort de formation. Elle compte cinq sections: gestion de base, recherche et développement, commercialisation, promotion à l'étranger et culture d'entreprise.

Les entreprises de canton ou de commune: formation et développement

Les entreprises de canton ou de commune sont apparues récemment en Chine. Elles occupent aujourd'hui quelque 120 millions de personnes. Il s'agit pour l'essentiel d'entreprises rurales collectives (ou coopératives) qui se distinguent des entreprises d'Etat par leur régime de propriété, et présentent donc une structure plus diversifiée sur le plan de l'organisation et de la mise en valeur des ressources humaines. En tant que coopératives, elles privilégient une stratégie de création d'emplois et ne visent pas uniquement à maximiser les profits. Une étude récente a porté sur les pratiques en matière de gestion des ressources humaines⁷ de six de ces entreprises dans la province de Guangdong, dont quatre appartenaient au secteur des industries mécaniques et électrotechniques productrices d'appareils ménagers ou électroniques (cuisinières, chauffe-eau, ventilateurs, climatiseurs, transformateurs). Bosch (Allemagne) détient 51 pour cent du capital de Shun De, l'une de ces entreprises. Les principales caractéristiques de ces entreprises de canton ou de commune sont présentées au tableau 5.2. En 2000, Midea, la plus grande d'entre elles, a pu offrir à 70 pour cent de ses effectifs une formation et attirer des diplômés d'écoles de gestion et des titulaires d'un doctorat qui avaient étudié à l'étranger.

L'étude a conclu qu'en règle générale les entreprises communales embauchent leurs agents d'exécution au niveau local pour répondre à l'objectif de création d'emplois des autorités de canton ou de commune, mais qu'elles recrutent leurs cadres et leur personnel technique sur le marché du travail au sens large.

Dans beaucoup d'entreprises de canton ou de commune, la formation n'est pas très avancée, et son degré d'organisation et d'intensité varie. Parmi les entreprises à l'examen, certaines mettent l'accent sur la formation, d'autres non. Dans les premiers cas, la formation est institutionnalisée, dans les autres elle est relativement informelle (voir tableau 5.2).

⁷ Daniel Z. Ding, Ge Lan et Malcolm Warner: «A new form of Chinese human resource management? Personnel and labour-management relations in Chinese township and village enterprises: A case-study approach», *Industrial Relations Journal*, 32:4 (2001), pp. 329 à 343.

Tableau 5.2. Principales caractéristiques de six entreprises de canton ou de commune

Principales caractéristiques des entreprises de canton ou de commune

Caractéristiques	Nom					
	Longji	Shenzhou	Heygey	Hehe	Midea	Hongjian
Lieu d'implantation	Dong Guang	Shun De	Shun De	Nan Hai	Shun De	Dong Guang
Produit	Matériel en PVC	Cuisinières à gaz	Cuisinières électriques	Matériaux de décoration	Ventilateurs électriques, climatiseurs, compresseurs et moteurs	Câbles électriques et transformateurs
Date de création	1985	1958	1979	1981	1968	1995
Investissement initial en milliers de RMB	500-600	300	1,8	2,6	5	s.o.*
Valeur totale de la production en millions de RMB (1999)	22	500	200	130	8 000	30
Marché des produits	Principalement local; faible pourcentage pour l'exportation	Principalement local; faible pourcentage pour l'exportation	Local uniquement	Principalement local; faible pourcentage pour l'exportation	Principalement local; faible pourcentage pour l'exportation	Local uniquement
Effectifs	400	1 400	1 000	700	30 000	500
Régime de l'entreprise (après la réforme)	Coopérative par actions (répartition exacte des actions inconnue)	51% détenus par Bosch (Allemagne), 49% détenus par la Chine	Plus de 90% détenus par le PDG, les cadres supérieurs détenant les 10% restants	100% détenus par le PDG	Société cotée en bourse	50% détenus par les pouvoirs locaux, 50% détenus par l'ensemble des travailleurs

Conditions d'emploi et de travail et gestion des ressources humaines dans les entreprises de canton et de commune

Caractéristiques	Nom					
	Longji	Shenzhou	Heygey	Hehe	Midea	Hongjian
Embauche	Personnel d'exécution: non local Cadres: local	Personnel d'exécution: local Cadres: non local	Personnel d'exécution: local Cadres: non local	Pas de caractéristiques spécifiques	Personnel d'exécution: local Cadres: non local	Pas de caractéristiques spécifiques
Formation	Pas de priorité	Importante et institutionnalisée	Importante mais non institutionnalisée	Pas de priorité	Importante et institutionnalisée	Pas de priorité
Rémunérations	Agent d'exécution: ± 700 yuan Techniciens: 1 500-2 100 yuan Personnel commercial: 6% des ventes	Agents d'exécution: ± 800 yuan Techniciens: 1 600-2 400 yuan Personnel commercial: fixe + 5% des ventes	Agents d'exécution: 500-1,200 yuan Techniciens: 2 000-3 500 yuan Personnel commercial: fixe + commission	Agents d'exécution: 800 yuan Techniciens: 1 600-2 500 yuan Personnel commercial: fixe + commission	Agents d'exécution: 1 000-1 200 yuan Techniciens: 2 000-3 000 yuan Personnel commercial: fixe + commission Système d'actionariat des cadres supérieurs ¹	Agents d'exécution: ± 800 yuan Techniciens: 1 600-2 400 yuan Personnel commercial: fixe + commission

Caractéristiques	Nom					
	Longji	Shenzhou	Heygey	Hehe	Midea	Hongjian
Sécurité sociale ²	Conforme à la législation du travail, sauf fonds de retraite	Cinq fonds tous conformes à la loi sur le travail	Cinq fonds tous conformes à la législation du travail	Fonds médical uniquement	Cinq fonds tous conformes à la législation du travail	Uniquement fonds de retraite et fonds médical
Roulement	Faible chez le personnel d'exécution; élevé chez les cadres et le personnel commercial et technique	Faible chez le personnel d'exécution; élevé chez les cadres et le personnel commercial et technique	Elevé tant chez le personnel d'exécution que chez les cadres	Faible chez le personnel d'exécution, les cadres et les techniciens	Elevé tant chez le personnel d'exécution que chez les cadres	Faible chez le personnel d'exécution; élevé chez les cadres et le personnel commercial et technique
Différends	Rares	Occasionnels	Occasionnels	Rares	Rares	Rares

¹ Système de rémunération et d'incitation dans lequel les cadres supérieurs de Midea ont le droit de détenir «une partie de l'entité légale» de l'entreprise. ² La loi de 1994 sur le travail impose à tous les employeurs et travailleurs de cotiser à cinq fonds distincts: retraite, accidents du travail, maternité, chômage et soins médicaux.

Les usines de Shenzhou et de Midea prévoient toutes deux des programmes de formation systématique et institutionnalisée. Shenzhou accorde la priorité à la formation des techniciens, tandis que Midea privilégie la formation du personnel de gestion. Etant donné qu'il n'y a pas en Chine d'université spécialisée dans les techniques utilisées par Shenzhou et que cette entreprise était la première de son secteur, elle a dû former ses techniciens elle-même. Le directeur général de Shenzhou a indiqué qu'il fallait deux ou trois ans pour faire d'un jeune diplômé un ingénieur compétent. Shenzhou compte actuellement une centaine d'ingénieurs dans son centre de recherche et de développement, qui est devenu l'un des plus importants de Chine pour les appareils fonctionnant au gaz. Midea a acheté ses principales technologies à des entreprises japonaises et européennes, et sa capacité de recherche et développement reste assez faible. La taille de Midea (30 000 travailleurs, six divisions, 1,5 milliard de yuan d'actifs nets et 8 milliards de yuan de production en 1999) est telle qu'elle privilégie ses propres modalités de gestion. Chaque année, Midea invite des universitaires en Chine à organiser des séminaires et fait suivre à des cadres de divers niveaux des cours de gestion ou des cours analogues. En 1999, l'entreprise a envoyé des cadres supérieurs à l'Université nationale de Singapour. Contrairement aux grandes entreprises comme Midea, la formation est minime dans les petites entreprises. On a constaté que les entreprises de canton ou de commune élaborent souvent un type de formation qui répond à leurs besoins et à leur degré de développement.

En général, les entreprises étrangères en Chine accordent beaucoup plus d'importance à la formation. Aujourd'hui, près de 400 entreprises recensées dans *Fortune 500* ont investi dans plus de 2 000 projets en Chine. Il s'agit⁸ non seulement de grandes entreprises des industries mécaniques et électrotechniques – fabricants d'ordinateurs et de matériel électronique, télécommunications, électricité –, mais aussi d'entreprises des secteurs pharmaceutique et pétrochimique. Ces multinationales se concentrent également sur la mise en valeur des ressources humaines et sur l'amélioration de compétences. Tout d'abord, elles ont suffisamment de ressources financières pour investir dans la formation. Ensuite, elles considèrent que les compétences sont importantes pour améliorer la productivité. Enfin, elles investissent même dans la recherche et le développement (voir encadré 5.4).

⁸ CNUCED: *Rapport sur l'investissement dans le monde*, 2001.

Encadré 5.4

L'évolution des investissements étrangers directs en Chine

Le portefeuille des investissements étrangers directs (IED) en Chine a évolué ces vingt dernières années, et la Chine donne maintenant l'image d'un pays concurrentiel pour les activités à forte intensité de technologie que déploient les sociétés transnationales.

Tout récemment, on a même vu apparaître des activités de recherche-développement attrayantes pour les IED. Plus de 100 centres de recherche-développement ont été créés par des sociétés transnationales. Microsoft, Motorola, GM, GE, JVC, Lucent-Bell, Samsung, Nortel, IBM, Intel, Du Pont, P&G, Ericsson, Nokia, Panasonic, Mitsubishi, AT&T, Siemens, pour en citer quelques-unes, ont mis en place des centres de recherche-développement en Chine. Motorola, par exemple, a créé des centres de recherche-développement dans le domaine de l'électronique, qui représentent un investissement de 200 millions de dollars et occupent 650 chercheurs. Microsoft a investi 80 millions de dollars dans un institut de recherche chinois et a annoncé un investissement supplémentaire de 50 millions de dollars pour la création du centre Microsoft de technologie à Shanghai. La nécessité d'adapter la technologie à l'immense marché local a incité, entre autres facteurs, les sociétés transnationales à implanter certaines de leurs activités de recherche-développement dans le pays. Le principal facteur est l'existence d'une importante infrastructure de recherche-développement, tant matérielle qu'humaine (en particulier, des chercheurs très qualifiés, productifs, peu coûteux, notamment de nombreux diplômés ayant étudié à l'étranger). De plus, le gouvernement a adopté des mesures en vue de la réforme du système scientifique et technologique national et en faveur des instituts de recherche qui sont financièrement autonomes et axés sur le marché. Ainsi, les instituts chinois de recherche-développement recherchent plus activement des partenariats avec des sociétés transnationales.

La place importante qu'occupent les IED dans les secteurs à forte intensité de technologie se manifeste aussi dans le commerce extérieur de la Chine. Les exportations de nouveaux produits et de produits de haute technologie de filiales étrangères sont passées de 4,5 milliards de dollars en 1996 à 29,8 milliards de dollars en 2000 (voir tableau ci-dessous). Ces exportations ont représenté un quart de l'ensemble des exportations des filiales étrangères et 81 pour cent de l'ensemble des exportations nationales de produits de haute technologie. Depuis la deuxième moitié des années quatre-vingt-dix, la Chine a sensiblement réduit ses importations d'équipements de pointe et compte désormais de plus en plus sur les IED pour acquérir des technologies étrangères. De fait, les IED sont devenus le moteur de la croissance des exportations chinoises de produits de haute technologie et un moyen essentiel de transferts de technologie vers le pays.

Exportations de produits de haute technologie par la Chine, 1996-2000

Année	Total (millions de dollars)	Entreprises d'Etat (en %)	Filiales étrangères (en %)
1996	7 681	39	59
1997	16 310	-	-
1998	20 251	25	74
1999	24 704	23	76
2000	37 040	18	81

Source: CNUCED, basé sur des chiffres du ministère chinois de la Science et de la Technologie.

Parallèlement aux tendances ci-dessus, la part des flux d'IED vers les secteurs de concentration traditionnelle des IED (chaussure, articles de voyage, jouets, bicyclettes, appareils électriques) est en recul. En outre, les entreprises chinoises de ces secteurs, poussées par les capacités de production excédentaires dans le pays et par la compétitivité accrue de leurs exportations, s'étendent et installent des unités de transformation et de montage à l'étranger. Les pouvoirs publics encouragent ces investissements à l'étranger et offrent notamment des prêts à des taux préférentiels et des abattements fiscaux. Des garanties spéciales et une aide financière, par le biais de l'aide officielle au développement, sont également accordées pour les investissements dans les pays considérés comme étant à risque élevé.

Source: CNUCED.

Les entreprises étrangères en Chine envoient souvent leur personnel à l'étranger pour y étudier les pratiques et les techniques de gestion. C'est le cas de Siemens qui offre à certains de ses salariés la possibilité d'étudier en Allemagne. En outre, elles nouent souvent des relations avec des instituts universitaires pour dispenser conjointement une

formation à leurs effectifs. Elles invitent aussi des experts nationaux ou internationaux à assurer une formation en Chine. Motorola a créé, avec la Commission publique du développement et de la planification, un centre d'excellence entrepreneuriale qui a déjà dispensé une formation à plus de 500 entreprises et prévoit de doubler ce chiffre (voir encadré 5.5).

Encadré 5.5

Le programme de formation de Motorola en Chine

Depuis qu'elle s'est établie en Chine en 1987, l'entreprise Motorola est devenue l'un des plus grands investisseurs étrangers: ses investissements directs représentent plus de 3,4 millions de dollars, deux filiales qu'elle possède entièrement, 8 coentreprises et 18 centres de recherche-développement.

Motorola, en partenariat étroit avec la Commission publique du développement et de la planification, a créé le *Centre d'excellence entrepreneuriale*, un programme visant à assurer une formation de haut niveau à certaines entreprises d'Etat. Le principal objectif du programme est d'augmenter le nombre de fournisseurs auxquels Motorola peut faire appel en améliorant la qualité, la production et la productivité, par des cours théoriques et pratiques, et par des activités de vulgarisation. Motorola et la commission susmentionnée ont mis au point un programme en trois étapes: formation de deux semaines; choix des entreprises d'Etat à fort potentiel de développement (après six à douze mois d'activités conjointes, ces entreprises deviennent des fournisseurs de Motorola); octroi de moyens financiers à certaines entreprises, conjointement avec la commission. Cette dernière étape n'a pas encore été mise en œuvre, les firmes retenues ayant pu recourir à d'autres sources de financement.

Depuis 1998, Motorola et la commission ont mis au point un programme de formation à la gestion de la qualité et de la productivité pour les dirigeants, les cadres et le personnel technique de certaines entreprises d'Etat. Ils recrutent et forment des professeurs de grandes universités de Beijing et de Tianjin, lesquels donnent des cours, entre autres, dans les domaines suivants: perfectionnement des cadres, planification stratégique, commercialisation, contrôle de la qualité (Six Sigma), contrôle interne, finances, mise en valeur des ressources humaines. Au début de 2001, 449 entreprises de 23 provinces, soit 1 516 directeurs généraux, cadres moyens et techniciens, avaient participé au programme. Les stagiaires viennent de nombreux secteurs: électronique, télécommunications, matériel informatique, logiciels, médias, commerce général, entreprises commerciales. Motorola et la commission prévoient d'étendre ce programme à 1 000 entreprises au cours des prochaines années.

Depuis peu, le programme ne se limite plus à Beijing. Il a été étendu à la Chine occidentale. En 2000, Motorola et la commission ont organisé des stages à Xian et à Chengdu. En 2001, 400 directeurs généraux, cadres moyens et techniciens de 85 entreprises avaient participé au programme dans ces deux villes. Il est prévu de poursuivre ce programme en Chine occidentale pendant toute l'année 2001. En offrant de partager avec des entreprises chinoises l'expérience de Motorola en matière de gestion de la qualité et de la productivité, le programme contribue à la réforme des entreprises d'Etat, un des objectifs prioritaires du gouvernement. L'extension du programme sert l'un des objectifs de l'Etat: promouvoir une croissance plus équilibrée. Le succès de la réforme du secteur des entreprises d'Etat contribue à son tour à créer des conditions plus propices à l'activité industrielle et commerciale.

Dans le même temps, le programme appuie les efforts que Motorola déploie pour accroître le nombre de ses fournisseurs et atteindre ses objectifs d'implantation, ce qui l'aide à réduire ses coûts au minimum, à maîtriser ses stocks et à raccourcir le cycle des nouveaux produits, autant d'atouts essentiels dans un secteur caractérisé par de rapides mutations technologiques. De plus, le programme a permis d'améliorer les relations entre l'entreprise et les dirigeants des autorités publiques centrales et provinciales.

Le programme a été ajusté au fil du temps. Au départ, il était prévu d'entreprendre des activités de formation avec quatre ou cinq autres sociétés transnationales. Ce projet a toutefois été abandonné au bout d'un an: ces entreprises avaient des priorités en matière de formation et leur propre culture d'entreprise, et il était difficile d'appliquer le programme dans ces conditions. Le contenu du programme est, lui aussi, constamment mis à jour et de nouvelles méthodes de formation sont adoptées, notamment l'enseignement par l'Internet, pour accélérer la diffusion des instruments pédagogiques.

A la fin de 2000, 63 des entreprises d'Etat participantes avaient rejoint les fournisseurs actuels (plus de 700) de Motorola. Les entreprises qui deviennent des fournisseurs certifiés de Motorola continuent à bénéficier de divers types d'aide pour conserver leur statut. En 2000, la proportion moyenne de pièces et de composants d'origine locale dans un téléphone portable fabriqué par Motorola en Chine avait atteint 65 pour cent. On compte qu'à la fin de 2001 les achats de Motorola au niveau local dépasseront 1,5 milliard de dollars et qu'il y aura plus de 1 000 fournisseurs locaux.

Source: CNUCED, à partir d'informations de Motorola, 2001.

6. Organisations de travail à haut rendement: la meilleure pratique à l'échelle mondiale?

La question des organisations de travail à haut rendement est-elle tranchée?

Jusqu'à ce jour, les organisations de travail à haut rendement ont fait l'objet de nombreux débats, mais peu d'arguments ont permis de répondre à la question suivante: Sont-elles utiles au travailleur, à l'employeur, aux deux ou à aucun des deux?

Le «travail à haut rendement» peut se définir de plusieurs manières¹. D'une façon générale, on entend par cela les nouvelles modalités d'organisation du travail qui récompensent le rendement et font participer les travailleurs aux prises de décisions sur le lieu de travail. Certaines de ces pratiques, notamment la rotation des postes, la rémunération en fonction des résultats et les équipes de travail autogérées, existent depuis des dizaines d'années. Beaucoup d'autres ne durent pas si elles ne sont pas appliquées de façon cohérente. D'autres, telles que les évaluations tous azimuts et les plans de perfectionnement personnel, sont des innovations relativement récentes. Ce qui est nouveau dans le travail à haut rendement, c'est la manière dont ses modalités peuvent être conjuguées pour créer un milieu de travail qui permette non seulement au travailleur de s'épanouir mais aussi d'accroître la productivité. Ce système ne supprime pas les divergences d'intérêts entre direction et travailleurs, mais il réduit au minimum les conflits d'intérêts et fait que travailleurs et direction sont beaucoup plus en mesure d'accroître la richesse et d'élever le niveau de vie de tous².

Encadré 6.1

Pratiques ou systèmes novateurs de travail à haut rendement Expressions clés

Contrôle de la qualité
Gestion de la qualité totale
Rémunération en fonction des compétences
Rotation des postes
Formation réciproque/polyvalence
Evaluation comparative
Equipes autogérées
Réunions/briefing
Participation aux bénéfices

Source: Adapté de P. Cappelli et D. Neumark: «Do 'high performance' work practices improve establishment-level outcomes?», *Industrial and Labour Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 4 (juillet 2001), pp. 768 et 769, et T. Riordan, BIT, à paraître.

¹ Voir David N. Ashton et Johnny Sung: *Supporting workplace learning for high performance working* (Genève, BIT, 2002), pp. 1 et 2.

² Voir aussi G. van Liemt: *Applying global best practice: Workers and the "new" methods of production organization*, Département de l'emploi et de la formation, document n° 15 (Genève, BIT, 2000).

Qu'est-ce que le travail à haut rendement?

Un projet récent du BIT³ le définit comme suit: activités prévoyant, entre autres, un niveau élevé de services à la clientèle qui distingue le produit ou les services d'une entreprise de ceux des concurrents. Il est indiqué dans le projet du BIT que les facteurs suivants, ensemble, peuvent constituer l'essentiel d'une stratégie de haut rendement fondée sur la différenciation.

Il s'agit tout d'abord de créer une dynamique, d'indiquer le cap à suivre et d'évaluer constamment les progrès accomplis.

- Principaux facteurs de changement:
 - la décentralisation et la délégation des prises de décisions aux personnes qui sont les plus près du client, afin de renouveler et d'améliorer sans cesse les services;
 - le développement des capacités par une formation à tous les niveaux, l'accent étant particulièrement mis sur l'autogestion et le travail en équipe afin d'améliorer les capacités d'organisation.
- Systèmes et culture d'appui:
 - modalités opérationnelles de rendement et de gestion des ressources humaines alignées sur les objectifs de l'entreprise, pour susciter la confiance et l'enthousiasme, ainsi que l'engagement à l'égard de l'orientation choisie par l'entreprise;
 - traitement équitable pour ceux qui quittent l'entreprise lorsque celle-ci évolue et prise en compte des besoins de la collectivité extérieure à l'entreprise: il s'agit d'éléments importants pour établir des relations fondées sur la confiance et la loyauté, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'organisation.

Le BIT a examiné le cas de neuf entreprises (des syndicats étaient en place dans certaines d'entre elles), dont trois étaient des multinationales (Motorola, Thorn Lighting et W.H. Smith (Tools)). En outre, une étude de cas portant sur Lucent, réalisée aux fins du présent rapport, sera également présentée. Ces études sont résumées ci-dessous et confrontées à d'autres constatations en matière de pratiques de travail à haut rendement.

Premières constatations

Les auteurs d'une étude⁴ réalisée entre 1995 et 1997 sur plus de 4 000 travailleurs dans 45 établissements de trois secteurs ont examiné un certain nombre de variables (équipes autogérées, participation hors ligne, autonomie et communication) généralement associées aux pratiques de travail à haut rendement. Ils concluent dans l'ensemble que les systèmes de travail à haut rendement donnent aux travailleurs l'occasion d'utiliser leur créativité, leur imagination et leurs capacités à résoudre des problèmes alors que, dans les systèmes classiques, on les en dissuade ou, au mieux, on n'attend pas d'eux qu'ils le fassent. Cela étant, les pratiques qui contribuent à promouvoir la productivité dans les

³ Voir le site Internet du Programme focal sur les connaissances, les compétences et l'employabilité.

⁴ T. Bailey, P. Berg et C. Sandy: «The effect of high-performance work practices on employee earnings in the steel, apparel, and medical electronics and imaging industries», *Industrial and Labor Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 2A (2001), pp. 525 à 543.

organisations à haut rendement peuvent être différentes de celles qui amélioreraient la productivité dans des systèmes plus classiques. Les employeurs des secteurs de l'habillement et de la sidérurgie ont dû compter davantage sur la formation institutionnalisée ou non pour préparer leurs effectifs à travailler dans les systèmes à haut rendement, tandis que les cadres du secteur de l'électronique et de l'imagerie médicales embauchent généralement des personnes qui ont déjà un niveau supérieur d'instruction, généralement de niveau universitaire.

Tableau 6.1. Caractéristiques de la main-d'œuvre des organisations de travail à haut rendement, par secteur d'activité (en pourcentage)

Caractéristiques	Acier	Habillement	Electronique et imagerie médicales
Niveau d'instruction			
Ecole primaire	11,3	34,9	8,2
Ecole secondaire	49,1	39,5	35,6
Enseignement supérieur	29,3	16,0	26,2
Université	10,3	9,6	30
Taux de syndicalisation	50	10	4
Salaire horaire (1996, en dollars)	13,91	8,58	15,83

Source: T. Bailey, P. Berg et C. Sandy: «The effect of high performance work practices on employee earnings in the steel, apparel, and medical electronics and imaging industries», *Industrial and Labor Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 2A (2001), p. 529.

L'étude a aussi permis de constater que les travailleurs des organisations de travail à haut rendement des secteurs de l'habillement et de la sidérurgie gagnent plus que ceux des organisations de travail classiques. Il n'existe pas de différence dans le secteur de l'électronique et de l'imagerie médicales, où les employeurs embauchent de préférence des personnes ayant un niveau d'instruction scolaire plus élevé lorsqu'il s'agit de les occuper dans des systèmes de travail novateurs.

Une autre étude récente⁵ sur le secteur manufacturier en général a conclu que les pratiques «à haut rendement» augmentent les coûts de main-d'œuvre par travailleur, ce qui semble indiquer qu'elles donnent lieu à des rémunérations plus élevées. Verser un salaire plus élevé représente un coût pour l'employeur, même si des statistiques, peu fiables il est vrai, laissent penser que ces pratiques augmentent la productivité. Les auteurs ont toutefois constaté peu d'effets des pratiques de travail à haut rendement sur l'efficacité globale de la main-d'œuvre qu'ils ont définie en mesurant la production par dollar consacré à la main-d'œuvre.

Une troisième étude universitaire⁶ de 1997, portant sur plus de 500 Canadiens occupés dans des lieux de travail non conventionnels, a conclu que les arguments des partisans et de bon nombre des adversaires de ces modalités de travail sont exagérément simplifiés. Il apparaît, en particulier, que ces lieux de travail ont un certain nombre d'incidences pour les travailleurs, mais que celles-ci dépendent du degré de participation

⁵ P. Cappelli et D. Neumark: «Do 'high-performance' work practices improve establishment-level outcomes?», *Industrial and Labor Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 4 (juillet 2001), pp. 737 à 769.

⁶ J. Godard: «High performance and the transformation of work? The implications of alternative work practices for the experience and outcomes of work», *Industrial and Labor Relations Review* (Cornell University), vol. 54, n° 4 (juillet 2001), pp. 776 et suiv.

des travailleurs, du type d'organisation du travail et, en fin de compte, du type de lieu de travail ⁷.

Une étude de cas sur l'entreprise Alcoa Packaging Machinery, réalisée par l'Association internationale des machinistes et des travailleurs de l'aérospatiale ⁸, a conclu qu'en appliquant les lignes directrices de partenariat que l'AIM a définies pour l'organisation de travail à haut rendement, le syndicat et la direction d'Alcoa ont été en mesure d'adopter une approche prospective à propos des décisions essentielles à prendre sur le lieu de travail. Même si le succès n'est pas garanti, ce partenariat a permis d'accroître la rentabilité, de raccourcir la durée des cycles de production et d'améliorer la qualité des produits, la satisfaction au travail et la sécurité de l'emploi.

Motorola

Créer une culture de l'acquisition de connaissances et de la formation ⁹

Motorola, qui a été fondée par Paul Galvin en 1928 sous le nom de Galvin Manufacturing Corporation avec six salariés et moins de 600 dollars, enregistre aujourd'hui à l'échelle mondiale un chiffre d'affaires de près de 40 milliards de dollars et occupe plus de 142 000 personnes.

L'entreprise a pris en 1980 la décision radicale de créer sa propre université en dehors de son Département des ressources humaines. A la fin des années quatre-vingt, l'université avait étendu ses activités, tant aux Etats-Unis que dans le monde. Elle a aussi commencé à offrir des services nouveaux et plus complets, notamment des systèmes d'enseignement en ligne, des services de traduction et de formation culturelle et un nombre accru de programmes d'études pour les cadres. En 2000, elle comptait 99 sites dans 23 pays et cinq continents et organisait l'équivalent de plus de 100 000 journées de formation pour les salariés, les fournisseurs et les clients de Motorola.

Dans cette université, les ouvriers d'usine étudient toutes sortes de sujets en rapport avec leurs activités – éléments de conception assistée par ordinateur, production adaptée aux besoins du client, robotique, communications. Ils reçoivent une formation théorique et pratique – création et fabrication de leurs propres produits. L'université a peu d'effectifs. Elle fait appel à des consultants externes – ingénieurs, scientifiques, anciens cadres – chargés, entre autres, d'apprendre à réfléchir et à exercer leur mémoire. Par exemple, dans le cours sur le temps de fabrication, des cadres supérieurs forment des équipes et réfléchissent à de nouveaux moyens pour raccourcir les délais de commercialisation d'un produit.

L'université Motorola a un conseil d'administration (composé des directeurs généraux de la société), qui a pour mission de contribuer à l'évolution de l'entreprise, l'accent étant mis sur la reconversion des travailleurs et la redéfinition des tâches. Le programme de formation de Motorola est considéré comme un modèle dans le milieu des

⁷ *Ibid.*, p. 797.

⁸ B. Olsson: «Globalization and the US Machinery Industry – One workplace's response», *The machinery industry: Globalization – Employment – New enterprise strategies*, rapport d'une conférence mondiale FMI/OIT (Genève, FMI, 1997).

⁹ BIT: Programme focal sur les connaissances, les compétences et l'employabilité: High performance working research project Motorola – United States (<http://mirror/public/english/employment/skills/training/casest/motorola.htm>).

entreprises, en raison de son lien étroit avec la stratégie commerciale et industrielle de l'entreprise. La base du système Motorola, ce sont les ateliers de production, explique Antony Carnevale, un économiste du travail de la Commission pour le développement économique, à Washington. Motorola dispense une formation qui vise à résoudre les problèmes de rendement. L'entreprise ne s'est pas contentée de donner une formation théorique, ajoute-t-il.

Motorola a étendu ses programmes de formation à chacun de ses travailleurs dans le monde. Elle en supervise aussi le contenu. Par ailleurs, elle offre désormais un nombre croissant de possibilités d'apprentissage en cours d'emploi. Motorola a calculé que chaque dollar dépensé en formation se traduit au bout de trois ans par un gain de productivité de 30 dollars. Depuis 1987, grâce à la formation, l'entreprise a réduit ses coûts de 10 milliards de dollars en simplifiant les processus de fabrication et en diminuant les déchets. En 1999, Motorola a dépensé plus de 300 millions de dollars pour assurer 80 heures de formation au minimum à ses 132 000 travailleurs. Globalement, l'entreprise a consacré plus de 4 pour cent de ses coûts salariaux à la formation, ce qui est largement plus que la moyenne (1 pour cent) enregistrée dans l'industrie américaine. Ces cinq dernières années, Motorola a vu son chiffre d'affaires annuel augmenter de 18 pour cent en moyenne, et ses gains annuels de 26 pour cent. D'après Motorola, la productivité (volume de ventes par travailleur) s'est accrue de 139 pour cent pendant cette période.

Université Motorola: trois principes essentiels pour l'acquisition de connaissances

Trois principes essentiels se sont dégagés en ce qui concerne l'acquisition de connaissances et son utilité pour l'entreprise. Le *premier principe* est qu'acquisition de connaissances et changement doivent aller de pair pour l'ensemble des effectifs de Motorola. En effet, les premières initiatives de formation n'ont eu que des effets limités, voire nuls, sur les activités de l'entreprise. L'université Motorola a aidé l'entreprise à comprendre que le changement ne doit pas être imposé au profit de quelques-uns seulement mais qu'il doit être mené collectivement et bénéficier à tous.

Le *deuxième principe* est qu'il est beaucoup plus probable que des innovations se produisent lorsque chacun participe à la recherche de solutions que lorsqu'une solution est imposée. Chacun doit participer au changement dans sa propre sphère d'influence. A l'origine, l'apprentissage actif ne visait pas à améliorer les systèmes d'acquisition de connaissances mais était un prolongement de la stratégie de l'entreprise. Par conséquent, c'est le cadre organisationnel qui dicte la stratégie d'acquisition de connaissances, laquelle débouche sur les modalités de mise en œuvre de cet enseignement.

Le *troisième principe* est qu'il est important de concilier la poursuite d'un objectif déterminé au sein de l'entreprise et un cadre de référence dépassant les limites de l'entreprise.

Formation: du perfectionnement des travailleurs à la redéfinition des activités de l'entreprise

Dans la conjoncture économique actuelle, incertaine et agitée, le rôle de l'université Motorola, qui tient compte de l'évolution des besoins de compétence des personnes occupées par l'entreprise, consiste à améliorer l'information au sein de l'entreprise par un dialogue aux structures diversifiées avec des clients, des experts et des représentants du secteur (fournisseurs, autorités de réglementation, décideurs et groupes d'intérêts spéciaux).

Les initiatives prises ces dernières années par l'université Motorola consistent davantage en de nouvelles activités d'expansion de l'entreprise qu'en des programmes éducatifs traditionnels. En posant des questions auxquelles l'entreprise n'a pas encore trouvé de réponses, l'université Motorola est le lieu où l'entreprise étend ses recherches au-delà des limites connues de ses activités et de son secteur.

Recherche

L'université Motorola est aussi en train d'élaborer un programme de recherche qui l'apparente encore plus à une université traditionnelle. En 1995, elle a accueilli son premier colloque de recherche en Malaisie, qui ressemblait à s'y méprendre à une conférence universitaire classique. Son seul trait distinctif était que tous les intervenants étaient des travailleurs de Motorola qui s'adressaient à des collègues de l'entreprise et à des invités. Une conférence de recherche analogue a été organisée dans les locaux de l'université Motorola de l'Arizona en 1997.

Technologies pour l'acquisition de connaissances et rendement élevé au niveau global

Le College of Learning Technologies est l'un des départements de l'université Motorola. Il a recours à des spécialistes des techniques d'enseignement et de conception multimédias pour créer des systèmes de transmission des connaissances par satellite, par l'Internet et par les technologies de la réalité virtuelle. Il a pour mission de dispenser un enseignement novateur en salle de cours, en ligne et par des moyens multimédias – conférences vidéo par satellite. Il met au point des cours, des outils et des méthodes pédagogiques, et réalise des recherches appliquées.

La formation des travailleurs est devenue très répandue chez Motorola et il incombe à tous les salariés, des cadres supérieurs au personnel d'exécution, de choisir les cours qu'ils souhaitent suivre chaque année. Lorsque les chefs d'équipe constatent des insuffisances de rendement lors des bilans annuels, ils formulent des recommandations et des mesures correctives sont prises. Le collègue met l'apprentissage individuel à la portée de chaque travailleur de Motorola.

Thorn Lighting¹⁰

Thorn Lighting Ltd. a été fondé en 1928 au Royaume-Uni par Jules Thorn puis a rejoint le groupe Thorn-EMI. Après avoir été achetée par ses cadres, l'entreprise a quitté Thorn-EMI en 1993. Elle est l'un des principaux fournisseurs et fabricants mondiaux de systèmes et appareils d'éclairage présents sur les marchés commercial, industriel et des équipements collectifs. En novembre 1998, l'entreprise a été reprise par Wassall plc.

Thorn Lighting offre une gamme de quelque 20 000 produits. Elle déploie ses activités dans 30 pays. Elle a des unités de production dans 11 de ces pays et a des clients dans 140 pays. En Europe, où elle est le deuxième fournisseur d'équipements d'éclairage, Thorn Lighting domine le marché au Royaume-Uni et occupe une position forte en France, en Allemagne et en Scandinavie. Le groupe est le premier fournisseur du marché australien et accroît sa présence en Extrême-Orient, où il occupe la première place à Hong-kong, Chine.

¹⁰ BIT: Programme focal sur les connaissances, les compétences et l'employabilité: High performance working research project, Thorn Lighting (UK) (<http://mirror/public/english/employment/skills/training/casest/thorn.htm>).

Thorn Lighting Ltd. est la filiale britannique du groupe Thorn Lighting. En 1998, son chiffre d'affaires est passé à 392 millions de livres sterling et ses bénéfices d'exploitation à 26,4 millions de livres sterling. Le groupe occupe 4 200 personnes dans le monde, dont 1 800 dans ses dix sites au Royaume-Uni, trois de ces sites étant des unités de production.

L'étude de cas a été axée sur l'unité de Spennymoor (Royaume-Uni), qui occupe un peu plus de 1 000 personnes.

Depuis 1989, Thorn Lighting a subi des changements organisationnels et culturels importants qui lui ont permis de doubler à peu près sa part de marché. Cette progression a été principalement attribuée à une plus grande efficacité de la gestion et du travail en équipe. On estime que 40 pour cent des ventes du groupe correspondent aux produits introduits au cours des trois dernières années.

Principales pratiques de gestion

Les principales pratiques que Thorn a appliquées pour parvenir à une production à haut rendement découlent des décisions visant à introduire une nouvelle culture pour accélérer le rythme des changements, notamment la mise en place de cellules de production et des activités commerciales ciblées. Pour la grande majorité des travailleurs, ces décisions ont entraîné une évolution radicale des relations entre les équipes et les personnes de toute l'entreprise, et permis de doter les effectifs d'outils pour travailler efficacement. Par ailleurs, des pratiques de travail plus souples et des équipes autogérées ont été mises en place.

Formation d'une culture

Thorn Lighting, sachant qu'elle redeviendrait en 1993 une entreprise indépendante, avait cherché à identifier, avant cette date, les meilleures pratiques des plus grandes entreprises mondiales et à en tirer les enseignements. Une transition majeure a été entamée alors, d'une culture relativement «introvertie» à une culture davantage «extravertie et axée sur le client». Dans ses activités de fabrication, Thorn a commencé à aborder cette question en demandant à ses principaux cadres d'examiner les techniques japonaises de fabrication en vue de les adopter.

«Cellules» de production

Au début des années quatre-vingt-dix, l'entreprise est passée dans ses ateliers à la mise en place de cellules de production, ce qui a permis une meilleure gestion de la gamme des produits. Une équipe compte généralement 20 personnes au plus et est dirigée par un chef. Ses membres sont des ouvriers polyvalents et, habituellement, un ingénieur à compétences doubles. Le chef d'équipe a un rôle de supervision et de gestion de premier niveau, ce qui a permis à Thorn de diminuer le nombre de niveaux de gestion. Les ouvriers sont capables d'accomplir de nombreuses tâches et, par conséquent, une équipe possède la plupart des compétences nécessaires. Les équipes se suffisent à elles-mêmes mais, le cas échéant, elles peuvent bénéficier de compétences de plus haut niveau. Un même agent d'exécution est généralement compétent pour trois fonctions. Pour favoriser le travail en équipe, Thorn Lighting a simplifié la structure des rémunérations et supprimé les systèmes de primes à la production.

Relations nouvelles

Dès le premier stade du changement, l'entreprise a décidé que les travailleurs devaient comprendre l'importance du travail en équipe non seulement pour chaque département mais aussi pour l'ensemble de ses activités. Pour l'usine du Royaume-Uni,

une stratégie de ressources humaines a été mise au point dans le cadre de laquelle la constitution d'équipes a été jugée essentielle pour permettre à l'entreprise d'atteindre ses objectifs commerciaux. Il fallait, entre autres, informer sur tous les aspects de ses activités – flux de trésorerie, marché, inflation matérielle. Autre aspect important: les chefs de produits donnent tous les mois des informations aux travailleurs.

Des ateliers direction-syndicat ont été organisés dans le cadre du programme «Partenaires dans le changement». Chaque année, le syndicat et les cadres supérieurs se réunissent pour un examen des activités et un séminaire de planification. L'entreprise communique aux syndicats les résultats détaillés de ses activités, la situation du marché et la stratégie qui sera adoptée pour l'année.

Mise en œuvre des pratiques

Lors de la mise en place des cellules de production, les équipes étaient constituées de travailleurs déjà actifs dans les domaines concernés. A mesure que de nouvelles chaînes de production ont été ouvertes, la sélection s'est élargie. Les ouvriers subissent une évaluation de base et sont brièvement informés par le travail en équipe. Les chefs sont évalués non seulement sur leurs compétences techniques mais aussi sur leurs capacités relationnelles et de direction d'une équipe. Le programme de sensibilisation «UK Team Building» est un programme de deux journées pour 14 personnes, géré par les chefs de produit. Les stages de formation ont lieu tous les quinze jours pendant quatre ans et demi.

Outre le programme de formation, dont le but est de veiller à ce que tous les travailleurs comprennent la notion de travail en équipe, il existe aussi une formation interne pour les ouvriers polyvalents. Les chefs d'équipe reçoivent une formation complémentaire, en particulier pour diriger des réunions et gérer les ressources humaines. Des stages de formation sont également organisés pour l'ensemble de l'équipe.

Communications

Un comité mensuel de liaison et d'amélioration des compétences a été formé. Il regroupe les syndicats, les ouvriers et les cadres. Des séances mensuelles d'information des équipes sont également organisées pour veiller à ce que les informations parviennent à tous les niveaux d'équipes et, ainsi, à toute l'organisation. Des enquêtes confidentielles sur la satisfaction au travail sont menées régulièrement auprès des travailleurs, et des entretiens d'évaluation ont lieu avec les travailleurs dans le but de développer leurs compétences, leurs connaissances générales et leur connaissance de l'entreprise. Lorsque les équipes de travail ont été mises en place, les principaux problèmes ont été la peur du changement et le fait que la nécessité du changement n'était pas comprise.

Chômage élevé et formation avant l'emploi

Plusieurs stages ont été organisés chez Thorn, dans le cadre desquels des demandeurs d'emploi, y compris des jeunes ayant terminée leurs études, visitent l'usine pour se familiariser avec les conditions de travail et reçoivent une formation. Ces cours sont gérés en partenariat avec des organismes locaux. Ils constituent un service à la collectivité et peuvent déboucher sur des recrutements.

Depuis 1994, Thorn organise également des cours de formation avant l'emploi. Ces cours ont été conçus pour que l'entreprise, qui a besoin d'une main-d'œuvre temporaire de courte durée, comme l'exigent les nouvelles pratiques de travail, puisse disposer d'une réserve de personnes flexibles. En règle générale, ces personnes entrent dans l'entreprise par la voie de la formation avant l'emploi et sont embauchées dans le cadre de contrat de

courte durée. Si elles se trouvent encore dans l'entreprise au bout de six à douze mois, elles rejoignent les effectifs permanents.

Des séminaires ne sont organisés que si l'on dispose d'un nombre suffisant de personnes formées et prêtes à travailler à bref délai. Une relation de travail forte s'est tissée avec le service local de l'emploi. Lorsque l'on a besoin de personnel supplémentaire, le service de l'emploi procède à une présélection des candidats. Celle-ci consiste en un court entretien, un questionnaire médical et des tests de dextérité simples. Les cours durent de trois à dix jours et familiarisent les stagiaires avec Thorn Lighting et ses processus de production. Ils portent sur des connaissances élémentaires, la constitution d'équipes, la santé et la sécurité, et le travail de montage.

Coût de la formation

Pendant la formation, les stagiaires continuent de bénéficier des prestations publiques puisque, techniquement, ils sont demandeurs d'emploi. L'entreprise ne les rémunère pas mais leur donne des repas gratuits. Les frais de déplacement sont payés par le service de l'emploi et les stagiaires n'effectuent pas de tâches ayant une valeur commerciale. Le dernier jour de cours, les stagiaires se voient délivrer une attestation de réussite. Cette attestation est maintenant largement reconnue par les autres employeurs. Les stagiaires sont ensuite inscrits sur une base de données et Thorn leur accorde la préférence lorsque des postes d'agent d'exploitation directe temporaires ou permanents se libèrent.

Fin mai 1999, 329 personnes avaient suivi le programme Spennymoor et, parmi celles-ci, 150 avaient obtenu un emploi à temps plein chez Thorn Lighting. Beaucoup d'autres avaient réussi à décrocher ailleurs un emploi permanent. Ces résultats ont entraîné une forte rotation des personnes figurant sur les registres de Thorn Lighting, ce qui a nécessité de nouveaux cours.

W.H. Smith & Sons (Tools) Ltd. (Royaume-Uni)¹¹

W.H. Smith & Sons Ltd. est une entreprise familiale située à Sutton Coldfield, près de Birmingham, au Royaume-Uni. Elle possède également une filiale de production à East Kilbride, en Ecosse. Ses activités de base sont le moulage et la fabrication d'outils par injection de matières plastiques, ainsi que la fabrication de sous-ensembles et de produits en cuir. En 1994, le chiffre d'affaires était de 10 millions de livres et a doublé deux années plus tard. Il devait atteindre 30 millions de livres en 1999. L'entreprise n'a cessé de se développer depuis et occupe aujourd'hui des travailleurs à temps plein ou à temps partiel. L'effectif total est de 500 personnes, soit 400 travailleurs à temps plein.

L'entreprise, créée en 1933 par William Henry Smith, produisait des composants de qualité dans une nouvelle matière révolutionnaire: la bakélite. Depuis, la technologie des plastiques s'est développée à un rythme accéléré, et l'entreprise est reconnue de plus en plus comme la première dans ce domaine. Le moulage par injection a commencé sur place en 1966, et l'entreprise a développé sa clientèle dans les secteurs de l'automobile, des loisirs et de l'électronique. Rover, Toyota, Honda, Nissan, Triton, Black et Decker, Lucas et Mars comptent parmi ses principaux clients.

A un certain moment, on a demandé aux 25 cadres de maîtrise le nombre d'heures par semaine dont ils avaient besoin pour rester au fait des évolutions nouvelles dans tous les aspects de leur travail. La réponse a été cinq à six heures. Une question similaire leur a été

¹¹ BIT: Programme focal sur les connaissances, les compétences et l'employabilité: projet de recherche sur le travail à haut rendement, W.H. Smith (Tools) (Royaume-Uni) (<http://mirror/public/english/employment/skills/training/casest/smith.htm>).

posée au sujet des travailleurs sous leurs ordres. La réponse a été de deux à trois heures, soit la moitié environ de ce qu'ils souhaitaient pour eux-mêmes. Lorsqu'il est apparu que le directeur général espérait que les cadres de maîtrise consacraient ce temps à leur formation, ces derniers se sont plaints qu'ils n'en avaient pas le temps et que leurs objectifs en pâtiraient. A l'issue de discussions sur l'importance que revêt l'acquisition de connaissances pour atteindre les objectifs de l'entreprise, le directeur général a proposé d'alléger la charge de travail des cadres afin que ceux-ci puissent trouver les cinq ou six heures nécessaires pour leur formation. Finalement, aucun des cadres n'a demandé d'allègement de sa charge de travail et tous se sont organisés pour pouvoir consacrer du temps à l'acquisition de connaissances pendant les heures de travail. Par ailleurs, les cadres ont assumé pleinement leurs responsabilités et veillé à ce que leurs subordonnés suivent aussi une formation. Il est à noter que l'entreprise ne possède pas de département de développement des ressources humaines ni de département du personnel.

Investissement dans des centres d'apprentissage

Deux centres d'apprentissage ont été ouverts; tous les travailleurs les connaissent et y ont accès. Cette ressource a été essentielle pour répondre aux demandes de formation liée à l'emploi. De plus, les centres restent accessibles aux travailleurs en dehors des heures normales de travail afin de leur permettre de suivre des cours qui présentent pour eux un intérêt particulier. Un autre aspect qui a mis fortement en évidence l'importance de l'apprentissage pour l'entreprise mais aussi pour la société en général a été l'invitation faite aux travailleurs d'encourager les membres de leurs familles à étudier avec eux.

Partenariats avec des spécialistes

La décision de travailler dans l'entreprise en partenariat avec des spécialistes réputés pour la qualité de leur travail est un autre élément important d'une culture d'acquisition des connaissances. Ces spécialistes, choisis avec soin, sont généralement depuis longtemps des fournisseurs de services à l'entreprise. Ils peuvent aborder n'importe quel aspect de l'acquisition de connaissances – analyse des besoins, reconnaissance du succès de l'entreprise ou du succès individuel. Il ne faut pas sous-estimer l'occasion qui est donnée aux effectifs de travailler aux côtés de ces spécialistes, sur le plan de la reconnaissance et de leur apprentissage personnel et de leur motivation. Les cadres supérieurs sont parfaitement conscients de cet avantage qui dépasse souvent les raisons qui ont conduit à inviter des spécialistes.

Relations avec les clients

Un dernier aspect qui, aux yeux de la direction, contribue à créer une culture d'entreprise est le fait de donner aux chefs d'équipe la possibilité de communiquer directement avec le consommateur final et d'inviter ce dernier à intervenir dans le processus de fabrication. Voilà qui dépasse la relation traditionnelle avec les clients. Un chef d'équipe qui a des idées ou des motifs de préoccupation peut s'adresser directement au client pour obtenir des conseils, des suggestions ou des confirmations au cours de la fabrication des produits. Les chefs d'équipe invitent souvent les représentants de clients à visiter l'usine pour échanger des idées et des informations.

Formation à la gestion

Les programmes de formation destinés à tous les travailleurs de W.H. Smith & Sons (Tools) Ltd. sont rédigés aussi près que possible du lieu de travail, ce qui permet de passer dans les meilleurs délais de la théorie à la pratique et d'accroître le rendement. Les programmes sont conçus pour s'adapter aux conditions de fonctionnement de l'usine. Cela implique souvent des périodes intermittentes d'absence du lieu de travail pendant une

longue période. Dans le cas des programmes de gestion, il s'agit d'une ou de deux demi-journées par semaine pendant un an, au cours des heures normales de travail et pendant le temps libre des cadres.

L'avantage pour les cadres est qu'ils ont ainsi l'occasion de réfléchir, seuls ou en groupe, à des idées nouvelles et d'appliquer aussitôt les connaissances qu'ils ont acquises. L'autre avantage que comporte l'échange de connaissances lors des séances suivantes prévues par le programme est qu'il contribue à consolider et à renforcer la formation.

La formation doit avoir un certain niveau d'assurance de qualité, et les compétences peuvent être reconnues acquises. Le National Council for Vocational Qualifications et le National Examining Board for Supervisory Management reconnaissent la formation sur la base d'un dossier que l'intéressé constitue. Cet élément a contribué pour beaucoup à mettre des idées en pratique. L'entreprise a formé certains travailleurs aux fonctions d'évaluateur et de vérificateur, dans le but de garantir partout une norme cohérente d'application.

Par sa nature, ce type de programme exige une flexibilité et une inventivité maximales du personnel de formation, lequel, au début du programme, ne connaît pas l'entreprise. Il doit donc adapter les programmes de travail aux exigences de l'entreprise.

Partenariat

Un partenariat essentiel pour la mise en valeur des ressources humaines a été noué avec l'East Birmingham College. Un effectif réduit du collège a travaillé à temps partiel dans l'entreprise sur les programmes déjà définis. Le lancement de ce partenariat a coïncidé avec un programme mis en œuvre en 1993, dans le cadre duquel 15 cadres du rang le plus élevé ont renforcé les processus de gestion. Le programme a été conçu par le collège, et les participants ont reçu à son terme un certificat délivré par une autorité extérieure.

Lucent Technologies¹²

Cette étude de cas est axée sur l'entreprise Lucent à Merrimack Valley, implantée à North Andover, au Massachusetts, depuis près d'un demi-siècle. Ses propriétaires précédents étaient notamment Bell Labs et AT&T. En octobre 2000, l'entreprise occupait quelque 5 600 personnes, contre bien plus de 7 000 dans les années soixante-dix. L'emploi a subi des restructurations au fil des années en vue de l'intégration de systèmes à plus forte intensité de capital et très spécialisés qui nécessitent beaucoup moins de travailleurs à la chaîne. Pendant la période de réorganisation, Lucent a fait appel à plusieurs établissements d'enseignement et de formation pour que les travailleurs restants acquièrent les compétences requises pour mettre en place des réseaux optiques. Cette préparation a été à ce point efficace que, au plus fort de la période d'expansion, Cisco Systems et Nortel Networks, deux des principaux concurrents de Lucent, ont installé des unités d'intégration de systèmes à proximité de l'usine de Lucent et ont tenté de débaucher sa main-d'œuvre qualifiée.

¹² Cette étude a été réalisée pour le BIT par Robert Forrant, en étroite collaboration avec l'université du Massachusetts, à Lowell. Elle puise à plusieurs sources et porte sur la période 2000-01.

Concentration d'entreprises de télécommunications dans le Massachusetts¹³

Lucent Technologies, Nortel Networks, Alcatel, Cisco Systems, Ciena, EMC et Sycamore Networks font partie des entreprises importantes installées le long de la route 128/495, au Massachusetts. La plus forte concentration d'emplois se situe dans le secteur du matériel et des logiciels informatiques et dans celui des services de communications. La plupart des grandes sociétés spécialisées dans le réseautage optique à l'échelle mondiale avaient une forte présence dans la région, où non seulement elles pouvaient exploiter les recherches avancées des universités de la région du Greater Boston mais aussi bénéficier de la main-d'œuvre hautement qualifiée en gestion, ingénierie et production qui se trouve dans cette région, ainsi que d'un capital-risque abondant. La croissance du réseautage optique dans la région de Merrimack Valley a aussi attiré des fabricants de matériel électronique qui approvisionnent les entreprises de fabrication de matériel optique en modules et en cartes de circuit imprimé. Cet afflux d'entreprises a rapidement conduit à une pénurie importante de main-d'œuvre à la fin des années quatre-vingt-dix.

Des enquêtes ont constaté que la proportion d'emplois non pourvus s'élevait à 10,6 pour cent pour le personnel scientifique, à 8,4 pour cent pour les ingénieurs, à 5,3 pour cent pour les techniciens, à 3,6 pour cent pour les cadres et à 3,1 pour cent pour les ouvriers qualifiés. Une année plus tard, on a constaté que le taux d'emplois non pourvus était le plus élevé chez les ouvriers qualifiés (8,6 pour cent), suivis des cadres (8,4 pour cent), des techniciens (7,6 pour cent) et des scientifiques et ingénieurs (5,4 pour cent). Ensemble, les ouvriers qualifiés et les techniciens représentaient 24 pour cent de la main-d'œuvre de ces entreprises: la pénurie de main-d'œuvre dans ces catégories était donc importante.

Le coût extrêmement élevé des logements dans la région rendait improbable une migration d'ouvriers et de techniciens vers le Massachusetts. Alors qu'à l'échelle nationale le taux de croissance de la main-d'œuvre avait atteint 11 pour cent tout au long des années quatre-vingt-dix, il n'avait pas dépassé 1,5 pour cent au Massachusetts, soit le quatrième taux le plus faible à l'échelle nationale. Le manque de travailleurs devait donc être comblé par un développement local, c'est-à-dire au sein de l'entreprise. Toutefois, il restait à savoir comment, à long terme, une stratégie de formation de sa propre main-d'œuvre disponible pouvait fonctionner dans un secteur de haute technologie en mutation rapide tel que le réseautage optique. Plus précisément, quel rôle les grands employeurs de la région jouent-ils dans l'acquisition de compétences? Quelle est la relation entre les systèmes d'acquisition des compétences des entreprises et la structure d'appui régionale que constituent les établissements d'enseignement et de formation et les organismes publics compétents? Les systèmes d'acquisition de compétences qui fonctionnaient dans l'«ancienne économie» sont-ils également efficaces dans la «nouvelle économie»?

Nouvelles qualifications des essayeurs

En novembre 1998, Lucent Technologies s'est adressé à l'université de Lowell (Massachusetts) pour qu'elle l'aide à faire face à l'augmentation, actuelle et prévue, de la demande de main-d'œuvre qualifiée à l'usine de Merrimack. Se fondant sur des informations émanant du secteur, l'entreprise affirmait que le marché mondial des réseaux optiques présentait un taux de croissance annuelle de 19 pour cent, et que la croissance accélérée laissait prévoir un doublement de la taille totale du marché, qui passerait ainsi de

¹³ Voir aussi «Revenge of the brahmins: Boston's high-tech suburbs», *The Economist*, 9 fév. 2002, p. 59.

9 milliards de dollars en 1997 à environ 18 milliards de dollars en 2001. Merrimack Works, principale unité de Lucent pour la fabrication de systèmes de commutation et de transmission par réseau optique, avait besoin d'un nombre sans précédent de travailleurs pour faire face à la croissance prévue du secteur. Ce besoin n'était pas simplement quantitatif, mais aussi qualitatif.

A Merrimack Works, les essayeurs sont membres du syndicat Communications Workers of America. La convention collective prévoit une seule classification pour les essayeurs, avec un salaire horaire compris entre 20 et 24 dollars, même si le salaire annuel peut atteindre 80 000 dollars avec les heures supplémentaires. Le niveau d'études nécessaire pour être certifié essayeur correspond à sept unités de valeur techniques et de mathématiques préparatoires, ces cours étant donnés sur le lieu de travail par des enseignants du Northern Essex Community College (NECC), qui est près de l'entreprise. Après avoir obtenu ces qualifications, les futurs essayeurs doivent réussir un examen interne dans l'entreprise.

Bien que la convention conclue avec le syndicat ne prévoie qu'une seule classification d'emploi, la direction de Merrimack Works, pour l'attribution des tâches et des responsabilités, divise les essayeurs en trois catégories: essayeur, essayeur-analyste et essayeur des schémas d'implantation. Vu le manque d'essayeurs qualifiés pendant la période de haute conjoncture, l'entreprise a créé la catégorie des «essayeurs provisoires»: il s'agissait de travailleurs qui suivaient les cours requis pour les essayeurs mais qui n'avaient pas encore réussi l'examen interne de l'entreprise.

Le 7 juin 2000, Lucent a annoncé que son unité de production de Merrimack Valley allait devenir le centre global d'intégration de systèmes pour le vaste éventail de produits de réseautage optique de Lucent (<http://www.lucent.com/press>). La pression était désormais forte pour que l'usine accroisse et mette à niveau ses capacités d'intégration des systèmes. Cette intégration consiste à conjuguer et à configurer les composantes d'un système de réseautage optique pour en faire un produit prêt à livrer au client. La fonction d'essayeur est un élément capital de l'intégration des systèmes.

Au départ, les ingénieurs d'essai ont mis au point les logiciels nécessaires pour tester des produits déterminés. Toutefois, ces activités intensives de création de logiciels ont cessé d'être rentables lorsque le rythme des mutations technologiques, le développement de nouveaux produits et la concurrence se sont accrus après 1997. Les ingénieurs devaient désormais recourir aux «essayeurs-analystes» les plus qualifiés pour qu'ils leur fournissent des informations utiles et leur permettent de résoudre les problèmes de performance des produits¹⁴.

Formation des essayeurs

Après négociation avec le syndicat, l'entreprise a décidé de dispenser à tous les essayeurs une formation universitaire et a invité le Northern Essex Community College, le Middlesex Community College et l'université Lowell (actuellement UMass Lowell) à présenter leur candidature pour assurer cette formation. Conformément à une politique établie de longue date, l'entreprise a pris en charge les frais liés aux études et, puisqu'une attestation professionnelle était devenue obligatoire (et que cela était prévu par la convention collective), les travailleurs ont suivi ces cours pendant leur temps de service.

Au début des années quatre-vingt-dix, l'entreprise avait assez d'essayeurs pour faire face à ses besoins, mais des pénuries sont apparues au milieu des années quatre-vingt-dix,

¹⁴ Entretien de Lazonick avec Lynn Centariczki, Lucent Technologies Merrimack Valley Works, 2 oct. 2000.

lorsque beaucoup d'essayeurs expérimentés sont partis à la retraite. L'entreprise a eu recours au Northern Essex Community College pour assurer la formation de 100 travailleurs de l'entreprise (la plupart étant âgés de 35 à 45 ans et ayant 15 à 20 années d'ancienneté) en vue d'en faire des essayeurs-analystes. Ces travailleurs ont suivi les cours sur place, au centre d'apprentissage et de performance de l'usine, en dehors du temps de service, les frais d'études étant pris en charge par Lucent.

Les essayeurs-analystes et les essayeurs des schémas d'implantation peuvent se porter candidats aux postes de technicien supérieur associé et passer de la situation de travailleur rémunéré à l'heure, selon les conditions établies par le syndicat, à celle de cadre salarié. Le niveau d'instruction requis pour cette promotion est le diplôme d'associé¹⁵. Les travailleurs pouvaient suivre sur place les cours débouchant sur ce diplôme, en prenant sur leur temps libre. Le Northern Essex Community College assurait les cours et l'entreprise prenait les frais d'inscription à sa charge. En 2000, les techniciens supérieurs associés recevaient un salaire annuel de 46 500 dollars, ce qui pouvait représenter une diminution non négligeable de leur rémunération puisque les associés sont des cadres et que leurs heures supplémentaires ne sont pas rémunérées. Le poste de technicien supérieur associé est toutefois conçu comme un stade intermédiaire avant le poste d'ingénieur-essayeur. Pour pouvoir devenir ingénieur-essayeur, il faut un diplôme universitaire du premier cycle en ingénierie, les cours étant suivis en dehors du temps de travail. Lucent prend en charge une partie des frais d'études. Pendant la période d'expansion économique, Ken Eisenberger, directeur du centre d'apprentissage et de performance de l'entreprise, a commencé à travailler avec UMass Lowell à l'organisation de cours dans l'entreprise préparant à une certification en optique et au diplôme de premier cycle d'électrotechnique et d'informatique. Au printemps de 1999, le professeur Michael Fiddy, doyen de la faculté d'électrotechnique et d'informatique de l'université UMass Lowell, a commencé à donner à l'usine des cours de deuxième cycle en électro-optique.

Concurrence pour la main-d'œuvre

Jusqu'à la fin de 2000, l'expansion de l'économie de haute technologie a fait que le Massachusetts a été confronté à une grave pénurie de scientifiques, d'ingénieurs et d'ouvriers qualifiés. Toutes les entreprises ont donc dû mettre en place des programmes d'enseignement et de formation intensifs afin que leurs effectifs puissent fabriquer des produits optiques.

Depuis la fin des années quatre-vingt, Merrimack Works recrutait la quasi-totalité de ses essayeurs parmi ses nombreux travailleurs de la production. Aujourd'hui, toutefois, en raison d'une pénurie persistante, l'usine embauche des essayeurs à l'extérieur, y compris dans des établissements d'enseignement technique du Vermont ou du Maine, où les nouvelles recrues ont suivi une partie ou la totalité de la formation requise pour être essayeur. Parmi ces nouveaux venus, beaucoup souhaitaient vivement profiter, une fois embauchés, de l'aide de Lucent aux frais d'études. Certains comptaient accroître leur niveau d'instruction et de compétences pour devenir ingénieurs. Ces nouvelles recrues ne cherchaient pas nécessairement à faire carrière chez Lucent. Tous savaient parfaitement que leurs services faisaient l'objet d'une vive concurrence de la part d'autres entreprises dont beaucoup, disait-on, offraient des primes et des prestations de réinstallation afin de pourvoir à des emplois de production et d'ingénierie.

¹⁵ Equivalant à deux années d'études universitaires: il ne s'agit donc pas d'un diplôme complet.

De la formation à la cessation d'emploi

A partir de janvier 2001, il est apparu clairement que la demande de produits du secteur du réseautage optique ne se maintiendrait pas, loin s'en fallait, au niveau qui avait entraîné, les deux années précédentes, des décisions d'investissement. L'expansion économique avait été due en partie à des investissements massifs en fibre optique. On estime que, en 1999 et 2000, 160 millions de kilomètres de fibre avaient été installés dans le monde. En 2001, les fournisseurs de services ont réduit leurs dépenses d'investissement, plusieurs entreprises nouvelles ont fait faillite et des stocks énormes de matériel de réseautage se sont accumulés. Par exemple, en mars 2001, Cisco Systems a annoncé qu'elle passait par pertes et profits un montant record de 2,5 milliards de dollars pour radiation de stocks. Cette perte résultait d'engagements massifs à long terme que Cisco avait pris le printemps précédent pour l'achat d'équipements. En outre, pour obtenir de nouvelles commandes et enregistrer des ventes (ce qui contribuait aussi à augmenter le coût des stocks), des équipementiers tels que Lucent, Nortel et Cisco avaient accordé aux fournisseurs de services des crédits extrêmement généreux et risqués. Lorsque certains de ces fournisseurs ont fait faillite, une grande partie de ce financement s'est transformée en un montant énorme de créances irrécouvrables. En 2001, Lucent a annoncé 39 000 licenciements (près de 30 pour cent de ses effectifs), Nortel 50 000 (plus de 50 pour cent) et Cisco 8 500 (plus de 20 pour cent).

Les vagues de licenciements à Merrimack Works à partir d'avril 2001 résultaient directement des difficultés financières extrêmes de l'ensemble de la société Lucent en 2001. Depuis 1999, l'usine sous-traitait la fabrication de cartes de circuits imprimés, mais la demande croissante d'intégration de systèmes avait maintenu le niveau de l'emploi à l'usine à environ 5 600 travailleurs pendant la période d'expansion. Lorsque l'activité s'est ralentie, le siège principal de Lucent a estimé que la taille de Merrimack Works était trop importante et a lancé une opération visant à vendre la moitié de l'usine à un sous-traitant. L'intention de Lucent était notamment que le nouveau sous-traitant reprenne le plus grand nombre possible de travailleurs de Merrimack Works et que ceux-ci continuent à être représentés par leur syndicat, Communication Workers of America. À l'été 2001, Celestica a effectivement repris deux des unités de production de Lucent – l'une à Columbus, Ohio (achat) et l'autre à Oklahoma City (concession) – et les travailleurs ont continué à être représentés par leur syndicat, en l'occurrence l'International Brotherhood of Electrical Workers.

En avril 2001, Lucent Technologies et Communications Workers of America ont signé un protocole d'entente qui fixait en détail le traitement à réserver aux travailleurs syndiqués de l'unité de négociation affectés par la décision de la société d'externaliser certaines activités. Lors de la première vague de licenciements, en 2001, 440 travailleurs se sont portés volontaires pour l'ensemble des mesures de départ à la retraite, et 450 ont été licenciés. En juin, d'autres cadres de Merrimack Works ont été invités à prendre leur retraite anticipée dans le cadre d'un programme de réduction d'effectifs à l'échelle de l'entreprise qui, en fin de compte, a touché 8 500 cadres et ingénieurs de Lucent. À la mi-juillet, la société a offert aux travailleurs syndiqués de Merrimack Works de meilleures conditions de retraite volontaire, dans le cadre de la suppression de 275 emplois (239 travailleurs se sont portés volontaires). Fin juillet, Lucent a annoncé son intention de vendre la plus grande partie de l'usine, ramenant ainsi le nombre de travailleurs, à la fin de l'année, à environ 600 à 800, dans le secteur de l'intégration des systèmes haut de gamme.

Programme de formation pour les postes occupés par les détenteurs du visa H1B (aux Etats-Unis, visa délivré aux travailleurs très qualifiés)

Ironiquement, c'est au moment où les perspectives économiques dans le secteur du réseautage optique se sont assombries qu'un nouveau programme de reconversion, le Northeast Skills Training Project (NSTP), adopté en période d'expansion, était en préparation à Merrimack Works. A l'initiative de Communications Workers of America et avec le soutien de la Fédération américaine du travail et du Congrès des organisations industrielles du Massachusetts, le syndicat et la direction ont reçu, sur deux ans, une aide à la formation de 2,3 millions de dollars du ministère du Travail des Etats-Unis dans le cadre de son programme de formation pour les postes occupés par des détenteurs du visa H1B. Les entreprises payent 1 100 dollars pour un visa H1B, dont 1 000 dollars vont à des fonds pour la reconversion de travailleurs américains, dans le but déclaré de les préparer aux types d'emplois actuellement occupés par des travailleurs étrangers détenteurs du visa H1B. Ces subventions servent principalement à actualiser les qualifications des travailleurs de la production afin de leur permettre d'accéder à des emplois de production plus qualifiés. Les essayeurs représentent une catégorie professionnelle privilégiée pour cette formation. Merrimack Works était bien placé pour obtenir une subvention de ce type parce que l'usine possédait déjà un système de formation en faveur des essayeurs et que Lucent était l'un des premiers employeurs de détenteurs de visas H1B.

La subvention est administrée par le programme pour la main-d'œuvre de l'université du Massachusetts. Celui-ci offre 640 créneaux de formation aux travailleurs affiliés à la section 1365 du syndicat Communications Workers of America et 110 créneaux de formation pour les affiliés de l'International Union of Electronic, Electrical, Salaried, Machine and Furniture Workers qui travaillent à Ametek Aerospace (un sous-traitant de General Electric, dont la délocalisation de l'unité de production en dehors des Etats-Unis est envisagée). L'objectif principal du Northeast Skills Training Project était d'aider Merrimack Works à faire face à son besoin d'essayeurs. Le Northern Essex Community College dispense des cours à Merrimack, tandis que Lucent offre un équivalent «en nature» sous la forme du paiement de la moitié du temps que les inscrits passent en cours (ce qui représente 243 000 dollars au premier semestre), plus 161 000 dollars pour la construction et l'équipement d'une nouvelle salle de cours sur le lieu de travail. En cette période de licenciements, la subvention est devenue importante pour contribuer à la reconversion des travailleurs licenciés de Lucent, afin que ces derniers puissent retrouver un emploi dans une autre entreprise. A cette fin, le Northeast Skills Training Project fait son possible pour que le ministère du Travail permette que les cours soient donnés en dehors de l'entreprise, au Northern Essex Community College, étant donné qu'un grand nombre de ceux qui étaient censés bénéficier d'une formation ne travaillent plus pour Lucent et cherchent à présent un nouvel emploi.

Perspectives de formation professionnelle des effectifs de l'entreprise

Comme suite à la réduction des effectifs de Merrimack et à la vente attendue de la majeure partie de l'usine à un sous-traitant, son système de formation va disparaître. Lucent n'emploiera plus que des travailleurs de la production qui ont déjà obtenu leur certificat d'essayeur. Quant au sous-traitant qui reprend les installations de Merrimack, il est probable qu'il se limitera, au Massachusetts, aux activités d'intégration de systèmes de haut de gamme. En règle générale, les sous-traitants délocalisent en dehors des Etats-Unis les activités simples mais sensibles à l'évolution des coûts et, dans une région à salaires élevés comme le Massachusetts, ils se concentrent sur les activités à forte valeur ajoutée.

Les travailleurs licenciés étaient précisément ceux que la société avait embauchés et formés, ce qui rend ce cas intéressant. Le soudain revers de fortune de Lucent indique-t-il aux fabricants de produits de haute technologie que l'éducation et la formation soutenues ne sont guère utiles à long terme? Ces événements remettent-ils en question les dépenses publiques d'enseignement et de formation au bénéfice d'une entreprise? Le fort recul de l'emploi à la fin de 2001 met en garde les régions qui, dans le monde, lient leurs infrastructures d'éducation et de formation au sort d'un ou de deux secteurs prétendument essentiels.

De bonnes relations travailleurs-direction: une autre solution viable

La nouvelle étude du BIT mentionnée au début du présent chapitre a conclu¹⁶ que les systèmes à haut rendement ne sont pas, en réalité, une solution à court terme. Pour qu'ils soient efficaces, des changements sont nécessaires dans quatre grands domaines. Premièrement, les emplois doivent être conçus de manière à exploiter pleinement l'expérience intellectuelle et pratique de tous les travailleurs et à les faire participer aux prises de décisions (par exemple par des pratiques telles que le travail en équipe et les groupes de travail autogérés). Deuxièmement, les travailleurs de tous les niveaux ne pourront profiter de leur nouvelle situation pour améliorer leur rendement s'ils ne connaissent pas le contexte économique de l'entreprise. Par conséquent, la deuxième série de pratiques doit comprendre celles qui se rapportent à la diffusion de connaissances au sein de l'entreprise (réunions régulières du personnel, diffusion à intervalles réguliers d'informations économiques à tous les travailleurs, etc.). Pour utiliser ces informations avec une efficacité optimale, les travailleurs doivent être attachés aux valeurs et aux objectifs de l'entreprise et vouloir utiliser ces informations pour améliorer leur rendement. Troisièmement, ils doivent être soutenus lorsqu'ils requièrent les compétences requises, d'où l'importance de séances régulières d'encadrement, d'informations sur leurs résultats par le biais d'évaluations et de la possibilité d'une formation complémentaire pour acquérir et pratiquer des compétences nouvelles. Enfin, rien de tout cela ne débouchera sur une amélioration des résultats si le travailleur n'est pas récompensé, tant d'un point de vue financier que dans le processus quotidien d'apprentissage, par la reconnaissance de ses collègues et de ses supérieurs. Il faut une somme considérable d'efforts, d'énergie et de temps pour mettre en place la totalité de ces quatre domaines pratiques. Celles-ci doivent s'appuyer par ailleurs sur la confiance et le respect mutuels, afin de garantir qu'aucune des deux parties ne sera exploitée aux dépens de l'autre.

On pourrait aussi ajouter que ces pratiques doivent déboucher sur des produits ou sur l'invention constante de nouveaux produits, pour éviter ce qui s'est passé dans le secteur des câbles en fibre optique, où la demande de produits et de main-d'œuvre s'est tarie du jour au lendemain.

¹⁶ T. Riordan: «Overview», à paraître (Genève, BIT, 2002).

7. Résumé et sujets pour la discussion thématique

Grandes évolutions des industries mécaniques et électrotechniques

Le chapitre 1 a présenté des données – production, exportations, emploi – destinées à situer les divers sous-secteurs des industries mécaniques et électrotechniques dans l'ensemble de l'économie. Il a aussi décrit la branche des machines de bureau et de l'équipement de télécommunication comme étant «la composante matérielle qui constitue le moteur de la révolution informatique».

Les deux tiers de la production de machines-outils se concentrent dans quatre pays (Japon, Allemagne, Etats-Unis et Italie), et les dix premiers pays assurent 90 pour cent de la production et des exportations, chiffre quasiment inchangé depuis des années. Dix pays produisent plus de 80 pour cent du matériel des TIC utilisé dans le monde. Les Etats-Unis et le Japon viennent en tête, mais des segments non négligeables sont aux mains de pays asiatiques – République de Corée, Singapour, Taiwan, Chine, et Malaisie – et du Royaume-Uni, de l'Allemagne et de la France. Quatre-vingt-cinq pour cent des exportations mondiales de machines de bureau et d'équipement de télécommunication proviennent de 15 pays seulement, et 47 pour cent de pays en développement. La majeure partie des produits de ce secteur exportés par des pays en développement proviennent de zones franches d'exportation (ZFE). Pour un grand nombre de pays, les machines de bureau et l'équipement de télécommunication constituent une part importante de leurs exportations (souvent plus de 25 pour cent et parfois même 50 pour cent). Lorsque de petits pays dépendent des exportations d'une seule entreprise ou d'un seul secteur, un ralentissement économique peut avoir des conséquences graves.

La loi de Moore est en train de s'accélérer. Non seulement les puces d'ordinateur doublent de capacité tous les dix-huit mois, mais les connaissances sont dépassées tout aussi rapidement, voire plus rapidement, avec tout ce que cela implique en matière d'éducation et de formation.

Malgré l'ampleur des réductions d'emploi annoncées récemment, la croissance de l'emploi au cours des cinq ou six dernières années est restée forte. Les dépenses de recherche-développement sont un bon indicateur s'agissant de déterminer dans quels secteurs se situeront probablement les découvertes de produits nouveaux. Elles sont aussi un indicateur indirect des secteurs où le besoin de compétences nouvelles pourrait se faire sentir.

Relever le défi de la formation permanente («apprenez l'informatique»)

Le chapitre 2 a constaté la nécessité d'un changement de modèle: à la formation purement scolaire et professionnelle doit se substituer l'apprentissage tout au long de la vie. Il a présenté des exemples de ce que font actuellement les entreprises à cet égard.

Beaucoup de grandes sociétés ont des universités ou des centres d'acquisition du savoir dans leurs propres murs (souvent combinés avec l'enseignement à distance) afin de répondre avec précision aux besoins de leurs travailleurs en matière d'apprentissage et de résoudre la redondance actuelle des matières. Il n'empêche que cette redondance peut exister lorsque des entreprises enseignent chacune de son côté des matières qui pourraient être mieux traitées dans le cadre de cours collectifs pour plusieurs entreprises. Il est fait de plus en plus souvent appel à l'enseignement à distance ou à l'enseignement par l'Internet («e-learning») qui, par ailleurs, s'avèrent être un choix moins coûteux que l'enseignement formel en salle de cours. Pour les citoyens des pays en développement, dépourvus

d'alimentation électrique fiable et de connexions à l'Internet, il est toutefois plus difficile de profiter de ces possibilités de formation à distance.

Certaines universités se mettent aujourd'hui à l'écoute des entreprises en vue d'assurer une formation qui réponde à la demande. Les entreprises estiment généralement que l'enseignement et l'apprentissage doivent se dérouler aussi près que possible du lieu de travail, et plusieurs universités et écoles techniques détachent des membres de leur personnel dans les ateliers pour y dispenser des cours sur mesure. Si l'apprentissage peut durer toute la vie, ce n'est certainement pas le cas de la «certification» professionnelle. Dans les métiers où l'affiliation à une association professionnelle est obligatoire, il a été envisagé de fixer une «date d'expiration»: à défaut de preuve d'un type quelconque de développement professionnel permanent, la certification deviendrait caduque après un certain temps. La courbe d'apprentissage, elle aussi, s'accélère rapidement. Les ingénieurs professionnels envisagent une certification limitée à cinq ans, mais certaines entreprises offrent une certification en ligne valable pour deux ans ou soumise à une mise à jour trimestrielle.

Un problème important qu'il convient de régler est la reconnaissance du savoir tacite que le travailleur peut avoir acquis sur le tas mais pour lequel aucune certification formelle n'a été délivrée ou ne peut être délivrée. Ce savoir peut, en grande partie, être spécifique à une entreprise, et acquis partiellement en autodidacte. Mais qui peut le certifier? Comment les employeurs peuvent-ils vérifier et reconnaître ces compétences tacites non certifiées? L'organisation d'une formation qui n'existe pas, du moins au même niveau de qualité, dans une autre entreprise soulève la question du débauchage du personnel. D'un autre côté, nombreux sont les employeurs qui considèrent de plus en plus l'offre de possibilités de formation permanente comme un moyen de retenir le personnel plutôt que comme un risque accru de le perdre. Il se pourrait bien, en réalité, que les travailleurs quittent de toute manière l'entreprise si celle-ci n'offre pas de formation. Par ailleurs, les travailleurs sont attirés dans l'entreprise par les cours de formation que celle-ci offre. Quoi qu'il en soit, les travailleurs qui s'en vont ne constituent pas toujours une perte complète: il se peut qu'ils aillent travailler ailleurs dans la filière d'approvisionnement ou dans des activités de réparation de composants pour l'entreprise qu'ils ont quittée. Dans les pays où le marché du travail est fluide, il se peut même qu'ils retournent un jour chez leur employeur d'origine.

Le chapitre 2, qui détermine quelles sont les conditions préalables de la formation permanente, ne fournit pas nécessairement des réponses complètes à des questions telles que les suivantes:

- comment mettre en place un système éducatif susceptible de produire les compétences requises;
- comment modifier les systèmes actuels de formation et d'enseignement professionnels et d'apprentissage;
- comment assurer la mise à niveau des compétences en cours d'emploi;
- comment choisir les travailleurs à affecter à une activité entièrement nouvelle et comment assurer leur recyclage;
- comment assurer la réinsertion des chômeurs;
- que faire des jeunes chômeurs qui n'ont jamais travaillé;
- comment financer tout ce qui précède?

Potentialités de participation à l'économie mondiale pour les pays en développement

Le chapitre 3 a examiné les facteurs qui favorisent l'établissement de certaines parties du secteur de l'électronique grand public dans les pays en développement et a procédé à une analyse approfondie d'un segment précis: celui des téléviseurs couleur. Dans la plupart des pays industrialisés, il s'agit d'un secteur en déclin et nombreuses sont les multinationales qui ont, depuis des années, déplacé ces activités vers des pays en développement. Aujourd'hui, un grand nombre d'entre elles souhaitent même se débarrasser complètement de ce produit arrivé à maturité et se concentrer sur la recherche-développement de haute technologie. Les trois quarts de l'investissement direct étranger des entreprises multinationales sont concentrés dans dix pays seulement. Plusieurs pays asiatiques investissent massivement dans l'enseignement, en particulier des sciences, des mathématiques et de l'ingénierie, et déploient des efforts importants de recherche-développement. Très logiquement, ces pays sont aussi ceux qui fabriquent et exportent un volume important de machines de bureau et d'équipement de télécommunication. La proximité géographique est un facteur qui a également joué un rôle. Les entreprises japonaises se sont implantées en Malaisie et en Indonésie, les américaines au Mexique. Les pays européens ont été globalement moins affectés par les importations en provenance de pays en développement. A l'origine, toutefois, seuls la fabrication de composants de basse technologie et l'assemblage ont été déplacés vers les pays en développement. En ce qui concerne les entreprises japonaises, on a souvent eu l'impression que la formation fournie concernait davantage la maîtrise des techniques d'organisation du travail que la mise en valeur des ressources humaines, dans la mesure où la recherche-développement et la fabrication des produits nouveaux étaient en grande partie maintenues dans le pays d'origine. Il a aussi été suggéré que, lorsque les liens que les pays en développement pouvaient établir en amont avec les fournisseurs étaient fréquents, ils réussissaient davantage à participer avec succès à l'économie mondiale.

Il existe des exemples de partenariats dans lesquels certaines grandes entreprises offrent des ordinateurs et des possibilités d'apprentissage en ligne pour élargir la réserve de personnel qualifié. Ces partenariats ont même permis à certains fournisseurs de taille modeste de devenir eux-mêmes de grandes entreprises.

Initiatives récentes

Le chapitre 4 a énuméré, dans le domaine de la formation permanente, un certain nombre d'initiatives récentes dont beaucoup sont le fruit d'une négociation collective. De plus en plus souvent, les syndicats intègrent le recyclage ou la formation permanente dans les conventions collectives conclues tantôt avec différentes entreprises, tantôt à l'échelle d'un secteur. L'accent est mis de plus en plus sur le maintien de l'aptitude à l'emploi par le renforcement de l'employabilité, et non pas simplement sur la sécurité de l'emploi. Les travailleurs qui ont participé à ce genre de programmes et ont été licenciés ont trouvé plus rapidement un nouvel emploi et des salaires plus élevés que ceux qui n'y avaient pas participé.

L'employabilité est au cœur du débat sur le niveau et le renforcement des compétences dans de nombreux pays:

Le caractère volatil des marchés de biens de consommation, le défi qu'il pose en termes d'emploi à vie et le rythme des innovations technologiques qui entraînent une obsolescence des activités professionnelles et imposent des périodes régulières de recyclage sont autant

d'éléments qui ont contribué à mettre la question de l'employabilité sur le devant de la scène. Ils ont mis en évidence l'équilibre des responsabilités entre l'individu et l'Etat ¹.

Le chapitre 4 a évoqué les initiatives nouvelles de l'Union européenne ², mais de nombreux autres organismes internationaux ont mis la question de la formation permanente à leur ordre du jour et ont lancé d'ambitieux programmes de travail. C'est notamment le cas de l'OCDE, qui examine actuellement les moyens possibles de financer l'apprentissage tout au long de la vie ³, et de l'UNESCO, de même que de l'OIT, qui a commandé plusieurs études générales en vue de la définition d'une norme nouvelle en matière de mise en valeur des ressources humaines ⁴.

Les trois grands: Etats-Unis, Japon et Chine

Le chapitre 5 a étudié de plus près les évolutions récentes dans trois grands pays qui occupent des travailleurs dans les industries mécaniques et électrotechniques: les Etats-Unis, le Japon et la Chine. L'étude de cas relative aux Etats-Unis reconnaît que les entreprises petites et moyennes ne disposent généralement pas des ressources nécessaires pour assurer la formation permanente. Parmi les exemples d'efforts déployés en matière de formation de groupe, on peut citer la création d'une sorte de société qui est l'employeur officiel d'un groupe d'apprentis qui, ensuite, passent par un certain nombre d'entreprises. Ces systèmes sont essentiellement des situations où toutes les parties sont gagnantes. Elles permettent aux petites entreprises de participer beaucoup plus à la formation professionnelle. Quant aux apprentis, le système leur permet de se frotter à toute une série d'entreprises, et à celles-ci de disposer pour l'embauche d'une réserve plus vaste de travailleurs déjà formés. Le rapport établi en vue de la réunion de 1998 dans ce secteur contenait des informations sur des systèmes similaires de formation de groupe en Australie ⁵.

La Chine est sans doute, de tous les pays étudiés, celui qui est confronté au défi le plus important, puisqu'il poursuit sa restructuration et son adaptation en vue de son adhésion à l'Organisation mondiale du commerce (OMC). La restructuration a d'ores et déjà entraîné des réductions d'emploi à hauteur de 40 pour cent entre 1997 et 1998. L'adhésion à l'OMC offrira certes des possibilités accrues d'exportation mais exposera également le marché intérieur à une concurrence accrue. Cela étant, il semble qu'il ne manque pas de multinationales étrangères impatientes de s'implanter ou de s'étendre en Chine, et les multinationales offrent un moyen efficace de mise en valeur des ressources humaines.

¹ P. Brown, A. Green et H. Lauder: *High skills: Globalization, competitiveness and skill formation* (Oxford University Press, Oxford, 2001), p. 258.

² Voir Commission des Communautés européennes: *Communication de la commission – Réaliser un espace européen de l'éducation et de la formation tout au long de la vie*, Bruxelles, 21 nov. 2001, qui débute son rapport par la citation suivante: «Si tu veux une année de prospérité, cultive du riz. Si tu veux dix années de prospérité, cultive des arbres. Si tu veux cent ans de prospérité, éduque des hommes.» Proverbe chinois: Guanzi (environ 645 avant J.C.).

³ OCDE: *L'apprentissage tout au long de la vie: aspects économiques et financiers* (Paris, 2001).

⁴ Voir notamment W. Norton Grubb et P. Ryan: *The roles of evaluation for vocational education and training: Plain talk on the field of dreams* (Genève, BIT, 1999), qui fournit un excellent aperçu et une analyse des systèmes existants d'enseignement et de formation professionnelle.

⁵ BIT: *Incidence des mesures assurant la flexibilité du marché du travail sur la construction mécanique, la construction électrique et l'industrie électronique*, rapport soumis aux fins de discussion, 1998, Genève.

Au Japon, le réajustement du système de l'emploi de longue durée aura des répercussions sur le système d'acquisition du savoir. L'évolution des pratiques en matière d'emploi peut déboucher sur une flexibilité accrue du marché du travail et amener les travailleurs à changer d'employeur plus souvent que par le passé en acquérant, chemin faisant, des compétences nouvelles.

Le travail à haut rendement: un exemple de meilleure pratique?

Les pratiques de travail à haut rendement ou de travail alternatif sont en train de se multiplier. Le chapitre 6 a examiné certains aspects de ce mode d'organisation du travail, qui est très étroitement lié à la notion de formation permanente. Une étude récemment publiée par le BIT⁶ définit les conditions dans lesquelles un tel système peut fonctionner au bénéfice de tous, dans un esprit d'ouverture et de confiance. Il n'empêche que certains continuent de soupçonner ce «travail intelligent» d'être synonyme de travail plus intense et à un rythme accéléré, et il faudra tenir compte de ces préoccupations.

* * *

Comme indiqué dans l'introduction, le Conseil d'administration a décidé, à sa 283^e session (mars 2002), que la présente réunion s'articulerait autour d'une série de discussions thématiques sur les sujets suivants:

1. Performance économique des industries mécaniques et électrotechniques: récession de 2001 et perspectives.
2. Incidences sociales de la restructuration des industries mécaniques et électrotechniques.
3. Formation permanente dans les industries mécaniques et électrotechniques: concepts et exemple.
4. Programmes d'enseignement appropriés pour les divers aspects de la formation permanente.
5. Rôles des partenaires sociaux et des pouvoirs publics dans la formation permanente et au-delà dans les industries mécaniques et électrotechniques: implications pour l'OIT.

⁶ Ashton et Sung, *op. cit.*

Annexe

Tableaux et figures additionnels

Tableau I. Principaux exportateurs et importateurs de machines de bureau et de matériel de télécommunication, 2000 (en milliards de dollars et en pourcentage)

	Valeur	Part des exportations/importations mondiales			Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1980	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000
Exportateurs								
Etats-Unis	153,45	19,5	17,3	16,3	12	-4	10	22
Japon	108,18	21,1	22,4	11,5	5	-11	7	18
Singapour	74,05	3,2	6,4	7,9	14	-11	5	22
Exportations de produits nationaux	41,75	2,5	4,9	4,4	11	-12	5	8
Réexportations	32,30	0,7	1,5	3,4	22	-10	6	47
Taiwan, Chine	58,39	3,2	4,7	6,2	15	-3	16	30
Hong-kong, Chine	50,07	-	-	-	15	-3	5	30
Exportations de produits nationaux	4,00	2,0	1,6	0,4	-2	-17	-16	11
Réexportations	46,07	-	-	-	19	0	8	32
Royaume-Uni	49,60	6,4	6,5	5,3	10	3	2	13
Allemagne	45,12	9,9	7,5	4,8	7	7	8	17
Malaisie ^{a, b}	44,27	1,4	2,7	5,7	21	-5	28	
Chine ^a	43,50	4,6	...	18	19	44
République de Corée ^b	42,92	2,0	4,8	5,5	13	-6	35	
Pays-Bas	36,06	4,0	3,4	3,8	14	-3	12	7
Mexique ^a	32,99	0,1	1,5	3,5	22	21	22	25
France	32,42	4,7	4,1	3,4	10	15	-1	14
Irlande	25,45	0,9	1,7	2,7	17	17	23	12
Philippines ^a	24,12	0,1	0,6	2,6	29	31	24	4
Total des 15 pays	774,50	78,4	85,4	84,3	-	-	-	-
Importateurs								
Etats-Unis	218,73	15,9	21,1	22,5	13	3	13	24
Royaume-Uni	61,12	7,0	8,0	6,3	10	4	9	18
Japon	60,87	2,6	3,7	6,3	18	-13	21	38
Hong-kong, Chine	59,37	-	-	-	17	-9	1	36
Importations non réexportées	13,30	1,7	1,4	1,4	12	-28	-18	52
Allemagne	57,54	9,7	9,8	5,9	7	17	8	8
Singapour	54,29	2,6	4,5	5,6	15	-18	14	28
Importations non réexportées	21,99	1,9	2,9	2,3	10	-27	24	8
Chine ^a	44,43	4,6	...	32	38	46
Taiwan, Chine	38,73	1,4	2,5	4,0	18	5	23	33

	Valeur	Part des exportations/importations mondiales			Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1980	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000
Pays-Bas	38,28	3,9	4,1	3,9	12	6	17	3
France	36,11	6,4	6,0	3,7	7	16	-1	18
Canada ^c	30,42	4,1	3,5	3,1	11	0	10	22
Mexique ^{a, c}	27,05	0,9	1,5	2,8	19	19	26	27
Malaisie ^{a, b}	25,23	1,6	1,9	3,2	18	-10	16	
République de Corée ^b	24,73	1,3	2,6	3,1	14	-20	49	
Italie	20,28	4,6	4,4	2,1	4	9	7	8
Total des 15 pays	751,10	63,5	74,9	78,5	-	-	-	-

^a Y compris les livraisons importantes effectuées par les zones franches. ^b 1999 au lieu de 2000. ^c Les importations sont évaluées f.a.b. (franco à bord).

Tableau II. Exportations de machines de bureau et de matériel de télécommunication de certains pays, 1990-2000 (en millions de dollars et en pourcentage)

	Valeur					Part des exportations totales de marchandises	
	1990	1995	1998	1999	2000	1990	2000 ^a
Monde	298 490	600 650	699 270	780 440	939 880	8,8	15,2
Allemagne	22 435	32 124	35 652	38 487	45 122	5,3	8,2
Australie	738	1 882	1 627	1 617	1 801	1,9	2,8
Autriche	2 887	2 012	2 706	2 785	3 463	7,0	5,4
Belgique	-	-	-	8 725	10 744	-	5,8
Belgique-Luxembourg	3 491	6 203	8 392	-	-	3,0	5
Brésil	692	749	1 068	1 345	2 376	2,2	4,3
Canada	5 622	11 544	12 997	14 040	20 631	4,4	7,5
Chine ^b	...	14 506	25 344	30 139	43 498	...	17,4
République de Corée	14 339	33 217	31 824	42 918	...	22,1	29,9
Danemark	1 351	2 280	3 036	3 221	3 385	3,7	6,8
Espagne	1 770	3 767	4 745	5 142	5 129	3,2	4,5
Etats-Unis	51 658	97 990	113 893	125 664	153 448	13,1	19,6
Finlande	1 496	4 672	7 765	8 405	10 696	5,6	23,4
France	12 304	20 934	28 789	28 377	32 422	5,7	10,9
Grèce	33	94	206	210	...	0,4	2,1
Hong-kong, Chine	12 886	34 051	36 633	38 418	50 067	15,6	24,7
Exportations de produits nationaux	4 772	5 935	4 297	3 610	3 997	16,5	16,9
Réexportations	8 114	28 116	32 336	34 808	46 070	15,2	25,8
Hongrie ^b	505	537	4 232	5 432	7 132	5,1	25,4
Indonésie	124	2 281	2 356	2 976	7 280	0,5	11,7
Irlande	5 145	11 708	18 547	22 751	25 447	21,7	31,9
Israël	1 226	2 369	4 173	4 880	6 939	10,2	22,1
Italie	7 804	10 627	9 562	9 460	10 417	4,6	4,4
Japon	67 007	106 611	85 030	91 372	108 179	23,3	22,6
Luxembourg	-	-	-	545	...	-	6,9
Malaisie ^b	8 207	32 721	34 644	44 268	...	27,9	52,4
Malte	472	1 064	991	1 059	...	41,7	53,5
Mexique ^b	4 535	11 616	21 682	26 485	32 988	11,1	19,8
Pays-Bas	10 137	20 424	30 061	33 651	36 058	7,7	17,0
Philippines ^b	1 835	7 564	18 625	23 091	24 119	22,7	60,6
Pologne	342	406	1 146	1 206	1 279	2,4	4,0
Portugal	607	1 203	1 156	1 468	1 367	3,7	5,9
Royaume-Uni	19 262	36 608	43 232	44 044	49 602	10,4	17,5

	Valeur					Part des exportations totales de marchandises	
	1990	1995	1998	1999	2000	1990	2000 ^a
Singapour	19 235	60 322	57 547	60 601	74 046	36,5	53,7
Exportations de produits nationaux	14 685	40 318	36 755	38 615	41 750	42,1	53,0
Réexportations	4 549	20 004	20 792	21 986	32 296	25,4	54,6
Suède	4 173	7 999	12 222	14 003	15 068	7,3	17,3
Suisse	1 520	2 257	2 397	2 730	2 967	2,4	3,6
Taiwan, Chine	14 105	32 568	38 623	44 769	58 389	21,0	39,4
République tchèque ^b	–	4 88	682	676	1 283	–	4,4
Thaïlande	3 520	11 660	14 303	15 240	19 138	15,3	27,7
Turquie	259	255	895	821	1 008	2,0	3,8
Pour mémoire:							
Union européenne (15)	92 894	160 656	210 279	225 270	252 953	6,2	11,2
Exportations intra- communautaires	65 803	106 315	140 933	149 852	158 747	6,7	11,4
Exportations extra- communautaires	27 091	54 341	69 346	75 418	94 206	5,1	11,0

^a Ou l'année la plus proche. ^b Y compris les livraisons importantes effectuées par les zones franches.

Tableau III. Principaux exportateurs et importateurs de machines et de matériel de transport, 2000
(en milliards de dollars et en pourcentage)

	Valeur	Part des exportations/importations mondiales			Variation annuelle en pourcentage			
	2000	1980	1990	2000	1990-2000	1998	1999	2000
Exportateurs								
Etats-Unis	413,5	16,4	15,1	16,1	9	2	3	12
Japon	329,7	14,5	16,7	12,8	5	-8	8	14
Allemagne	272,1	16,3	17,2	10,6	3	5	0	0
France	136,1	7,0	6,5	5,3	6	12	-1	4
Royaume-Uni	133,3	7,6	6,2	5,2	6	0	-2	4
Canada	111,4	3,2	3,9	4,3	9	4	16	10
République de Corée	100,3	0,7	2,1	3,9	15	-4	20	29
Mexique ^a	99,4	0,1	1,3	3,9	20	14	19	22
Singapour	93,2	1,0	2,2	3,6	13	-11	4	23
Exportations de produits nationaux	49,9	1,0	1,5	1,9	11	-12	4	11
Réexportations	43,2	0,0	0,7	1,7	18	-11	4	40
Italie	91,3	4,8	5,2	3,6	4	5	-4	0
Taiwan, Chine	87,1	0,9	2,2	3,4	13	-7	11	28
Chine ^a	82,6	0,2	0,9	3,2	23	15	17	40
Hong-kong, Chine	77,7	-	-	-	14	-5	4	28
Exportations de produits nationaux	5,8	0,5	0,6	0,2	-2	-21	-15	12
Réexportations	72,0	-	-	-	18	-3	6	29
Pays-Bas	65,2	2,4	2,5	2,5	8	-3	8	5
Malaisie ^a	60,6	0,3	0,9	2,4	19	-2	21	15
Total des 15 pays	2 081,5	75,9	83,4	81,1	-	-	-	-
Importateurs								
Etats-Unis	570,9	12,1	17,5	21,6	10	7	13	17
Allemagne	179,3	6,6	9,4	6,8	5	10	4	1
Royaume-Uni	153,5	5,7	6,9	5,8	6	4	4	5
Canada ^b	124,8	5,1	4,8	4,7	8	3	9	9
France	121,9	5,5	6,5	4,6	4	16	2	7
Japon	106,1	1,6	3,0	4,0	11	-10	14	24
Chine ^a	91,9	1,0	1,8	3,5	16	8	22	32
Hong-kong, Chine	90,8	-	-	-	15	-10	-4	30
Importations non réexportées	18,9	0,7	0,7	0,7	8	-24	-30	34
Mexique ^{a, b}	88,8	1,6	1,6	3,4	17	16	18	26
Singapour	82,0	1,4	2,2	3,1	12	-19	9	23
Importations non réexportées	38,7	1,3	1,5	1,5	8	-26	13	8
Italie	78,5	3,8	4,4	3,0	4	13	7	1
Pays-Bas	71,7	2,9	3,2	2,7	6	5	10	2
Taiwan, Chine	70,4	1,0	1,7	2,7	13	4	13	30
Espagne	62,2	1,1	2,7	2,4	6	17	17	-2
République de Corée	59,1	0,9	2,0	2,2	9	-36	40	35
Total des 15 pays	1 879,9	51,1	68,4	71,0	-	-	-	-

^a Y compris les livraisons importantes effectuées par les zones franches. ^b Les importations sont évaluées f.a.b.(franco à bord).

Tableau IV. Exportations de machines et de matériel de transport de certains pays, 1990-2000
(en millions de dollars et en pourcentage)

	Valeur					Part des exportations totales de marchandises	
	1990	1995	1998	1999	2000	1990	2000 ^a
Monde	1 212 940	1 903 840	2 189 120	2 310 380	2 565 860	35,8	41,5
Allemagne	209 175	256 319	269 803	271 139	272 074	49,7	49,3
Argentine	712	2 277	4 200	2 790	...	5,8	12,0
Australie	3 167	6 792	6 725	7 092	7 262	8,0	11,4
Autriche	15 701	20 756	23 932	24 051	24 199	38,0	37,9
Belgique	-	-	-	52 407	54 897	-	29,5
Belgique-Luxembourg	32 268	45 958	52 009	-	-	27,4	29
Brésil	5 829	8 847	12 599	11 387	15 532	18,6	28,2
Canada	47 229	73 651	87 393	101 708	111 436	37,0	40,3
Chine ^b	10 833	31 368	50 217	58 836	82 600	17,4	33,1
République de Corée	25 545	65 646	65 090	77 954	100 275	39,3	58,2
Croatie	-	778	1 380	1 247	1 195	-	27,2
Danemark	9 197	12 260	13 185	13 683	13 027	24,9	26,2
Espagne	21 611	37 999	46 718	48 360	48 168	38,8	42,3
Etats-Unis	182 600	281 488	358 168	369 298	413 516	46,4	52,9
Finlande	8 251	14 304	18 043	17 854	20 727	31,1	45,4
France	78 378	112 675	131 936	130 594	136 059	36,2	45,6
Hong-kong, Chine	21 176	56 261	58 597	60 761	77 730	25,7	38,4
Exportations de produits nationaux	7 206	8 810	6 000	5 121	5 755	24,8	24,3
Réexportations	13 970	47 451	52 597	55 640	71 975	26,2	40,3
Hongrie ^b	2 565	3 292	11 956	14 331	16 853	25,7	60,0
Indonésie	367	3 830	4 656	5 293	10 769	1,4	17,3
Irlande	7 447	15 128	23 446	27 864	30 698	31,4	38,4
Israël	2 930	5 111	7 804	8 418	11 172	24,3	35,7
Italie	63 233	86 894	94 521	91 029	91 299	37,1	38,4
Japon	202 934	311 501	268 466	286 790	329 661	70,6	68,8
Luxembourg	-	-	-	1 813	2 062	-	26,3
Malaisie ^b	10 513	40 679	43 381	52 671	60 637	35,7	61,7
Malte	581	1 269	1 192	1 256	...	51,3	63,4
Mexique ^b	16 152	41 577	68 041	81 305	99 369	39,7	59,7
Pays-Bas	30 730	47 217	57 428	61 916	65 230	23,3	30,7
Philippines ^b	2 160	8 902	21 266	27 232	29 201	26,8	73,4
Pologne	3 754	4 829	8 021	8 278	10 821	26,2	34,2
Portugal	3 201	6 266	8 002	8 368	7 997	19,5	34,3
Roumanie	1 451	1 038	1 209	1 429	1 949	29,3	18,8
Royaume-Uni	74 903	103 537	130 538	128 284	133 289	40,5	46,9
Fédération de Russie ^c	-	4 943	6 439	5 708	6 857	-	6,5

	Valeur					Part des exportations totales de marchandises	
	1990	1995	1998	1999	2000	1990	2000 ^a
Singapour	26 437	77 604	73 025	76 018	93 183	50,1	67,6
Exportations de produits nationaux	17 951	47 791	43 336	45 077	49 940	51,5	63,4
Réexportations	8 486	29 813	29 689	30 941	43 243	47,4	73,2
Slovaquie	–	1 615	3 961	4 010	4 672	–	39,2
Slovénie	–	2 614	3 319	3 035	...	–	35,3
Suède	24 860	32 620	39 587	4 0183	4 1841	43,2	48,1
Suisse	20 116	25 673	24 794	24 518	24 978	31,5	30,6
Taiwan, Chine	26 224	54 956	61 404	68 311	87 136	39,1	58,7
République tchèque ^b	–	6 585	10 874	11 336	12 894	–	44,5
Thaïlande	5 070	18 997	21 878	24 505	31 969	22,0	46,3
Turquie	855	2 402	4 056	5 037	5 667	6,6	21,3
Pour mémoire:							
Union européenne (15)	579 293	792 812	918 955	929 306	958 909	38,4	42,6
Exportations intra- communautaires	360 776	469 762	554 191	572 651	567 705	36,8	40,8
Exportations extra- communautaires	218 517	323 050	364 764	356 654	391 204	41,3	45,5

^a Ou l'année la plus proche. ^b Y compris les livraisons importantes effectuées par les zones franches. ^c Y compris les estimations du secrétariat.

Tableau V. Emploi rémunéré total dans les industries mécaniques et électrotechniques (total des hommes et des femmes) (en milliers)

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Afrique du Sud	382	82.2	75.2	70.7	66.9								
	383	86.1	92.0	95.5	89.8								
Allemagne							1 168	1 220	1 157	1 148	1 146	1 188	29
							106	121	135	124	113	103	30
							511	449	438	414	413	422	31
							228	245	216	223	226	268	32
							262	266	254	244	241	262	33
Argentine		49.819	49.933	51.893	46.333	33.74	45.711	53.221	62.091	63.359	50	29	
		1.9	1.5	3.4	1.9	1.4	2.7	1.5	0.8	3.6	3.6	30	
		28.9	21.8	17.1	19	15.5	21.6	27.4	20.1	18.5	17.3	31	
		6.8	5.4	7.4	4.4	2.8	4.8	12.8	9.1	8.5	6.8	32	
		2.9	5.5	9.5	5	4.8	9.9	11.4	6.1	6.3	10.9	33	
Australie	382	70.3	67.3	62.3	59.4	207.2	205.9	210.5	192.3	185.7	202.6	194.9	29-35
	383	53.5	50.5	45.4	38								
Autriche								63.94	63.77	67.14	65.02	67	29
								0.41	0.26	0.35	0.69	0.71	30
								28.06	26.93	28.61	26.53	27.58	31
								28.84	28.67	27.56	27.72	28.48	32
								12.43	12.04	11.43	10.26	10.92	33
Azerbaïdjan	382	78.4	72.2	62.2	57.1	52	50.4	43.3	25.2	23.4	19.3	16.6	29
	383	11.5	10.4	9.1	8.4	7.7	7.2	6.1	1	0.9	0.7	0.6	30
									6	5.6	4.5	4.5	31
									2.5	2.2	1.8	1.5	32
									3.4	3.2	3	2.8	33
Belgique						41.9	43.3	42.9	42.4	43.5	42.1		29
						0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5		30
						23.8	23.9	22.6	21.9	22.3	22.7		31

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Belgique (<i>suite</i>)						20.2	20.2	20.2	19.1	19.3	19.2		32
						7	7.1	7.3	7.4	7.3	7.9		33
Bermudes		0.011	0.009	0.012	0.008	0.006		0.001					29
		0.015	0.015	0.019	0.021	0.017	0.007	0.007	0.008				31
		0.007	0.008	0.008	0.004	0.003	0.003		0.002				33
Botswana	381-385	4.496	3.941	4.147									29
													30
													31
													32
										0.583			33
Brésil	382	352.511		301.528	274.85	257.256	227.196						
	383	298.051		217.353	201.458	203.592	191.74						
Bulgarie	382-385	201.2	156.5	129.1	106.7	83.5	91.1	109.59	103.3	94.9	80.3		29
	383	145.2	114.2	87.4	66.2	54.1	50.8	6.17	5.44	4.8	3.8		30
								27.61	25.52	24	20.3		31
								10.09	8.36	7.3	5.9		32
								9.38	8.46	8.2	7.1		33
Canada		89.3	80.1	74.1	68.7	78.6	89.9	94.7	102.3	102.4	109.6	119.2	29
		39.8	28.8	32.3	27.3	29.8	28.2	28.7	34.3	29.4	34.1	35.4	30
		92.4	90.8	78.6	68.1	74.4	85.2	86.8	90.4	87.5	93.8	98.6	31
		29.3	26.1	23.1	25.4	23.6	20.6	23.3	23.2	24.7	38.8	53.5	32
		25.8	30.3	26.6	25.2	28.8	25.3	26.8	33.6	35.6	37	35	33
Chine	382				4 186	2 943					2 489		
	383				1 514	1 634					1 789		
Chypre											0.312	0.497	29
													30

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Chypre (<i>suite</i>)											0.452	0.314	31
													32
											0.192	0.199	33
Colombie	382	15.80	16.20	19.13	19.80	20.08	20.86	19.05	19.40	17.84	15.35		
	383	18.20	17.44	19.41	19.51	19.80	19.99	18.45	16.32	14.46	11.99		
Costa Rica								2.58	1.50	1.37		1.30	29
								0.12	0.86	2.27		4.79	30
									0.75	1.45		1.13	31
								7.04	9.52	6.67		5.58	32
								0.38	1.20	0.38		0.78	33
Croatie	382	43.8	30.06	26.04	23.71	21.1	18.26	16.87	15.86	14.7	14.68	13.18	29
	383	36.34	28.94	25.73	24	21.59	20.61	20.85	1.75	2.1	1.49	1.42	30
									13.02	12.21	11.41	11.31	31
									3.74	3.29	4.26	5.07	32
									2.11	2.27	2.22	2.11	33
Danemark						74.6	82.1	78.5	75.8	81.4			29
						0.7	4.4	1.9	2.1	2.6			30
						19.2	21.9	24.5	26.9	21.4			31
						6.5	11.8	12.0	10.8	12.1			32
						10.7	15.0	10.7	11.7	13.4			33
Espagne	382	138.1	131.0	122.3	128.8	120.6	128.7	143.2	148.8	156.0	163.0	163.9	29
	383	162.9	149.9	140.9	12.2	8.6	11.6	12.9	16.0	19.7	21.5	21.5	30
					58.6	59.8	60.1	59.4	62.4	79.4	77.7	78.4	31
					33.1	31.8	30.3	25.2	31.9	30.0	32.0	42.3	32
					23.8	21.8	14.7	18.0	21.1	21.7	21.7	18.9	33
Estonie	382			8.5	8.2	6.1							
	383			5.7	6.1	3.7							

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Etats-Unis	382	2 095	2 000	1 929	1 931	1 990	2 067	2 115	2 168	2 206	2 136	2 120	
	383	1 673	1 591	1 528	1 526	1 571	1 625	1 661	1 689	1 707	1 672	1 719	
Fidji	382	0.117			0.179			0.181					
	383	0.069			0.049			0.119					
Finlande		53	47	41	39	41	49	55	60	61	61	61	29
							2	3	4	3	2	1	30
		39	37	32	31	34	18	17	16	18	19	17	31
							21	23	25	29	33	36	32
		5	4	4	6	6	7	9	8	10	11	9	33
France		351.0	346.0	333.1	317.4	307.7	313.5	310.9	310.0	313.3	316.1	320.4	29
		26.9	39.8	37.3	29.6	29.1	29.2	30.2	30.3	31.1	31.8	32.8	30
		166.1	167.6	165.1	161.9	156.7	159.2	159.0	156.4	158.2	159.6	163.4	31
		152.4	140.9	128.7	113.8	118.4	122.0	121.4	123.7	125.2	126.9	129.3	32
		152.0	148.4	144.7	135.2	127.9	127.8	129.8	129.0	130.0	131.2	130.5	33
Grèce					13.9	17.3	15.3	18.6	17.0	19.6	18.2	18.4	29
					0.7	0.8	0.3	0.5	0.5	0.3	0.5	0.6	30
					7.9	8.2	7.6	8.2	7.6	6.1	8.1	7.2	31
					2.8	1.6	2.0	2.3	2.4	2.3	3.0	2.9	32
					1.4	2.1	0.6	1.9	2.5	1.6	2.8	3.3	33
Hong-kong, Chine	382-383		97.54	91.79	76.90	69.88	62.50	53.18	43.67	38.19	41.41	38.65	
Hongrie	382	136.4	125.0	92.3			53.1	58.6	59.7	57.5	57.6	58.2	29
	383	119.9	95.2	69.9			1.9	3.8	6.2	4.6	11.4	12.9	30
							31.7	35.0	38.3	52.0	61.2	68.0	31
							20.7	22.4	27.3	27.6	29.6	43.2	32
							14.8	15.4	15.4	12.7	13.7	14.3	33
Inde	382	392					389	369					
	383	424					472	453					

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Irlande		10.2	9.3	17.8	16.9	13.6	12.7	16.1	16.8	12.9	16.4		29
		9.6	8.3	6.9	10.8	11.8	13.5	20.0	21.1	31.4	15.7		30
		8.0	9.2	17.6	14.6	15.0	14.4	13.3	14.0	11.0	7.8		31
		6.1	6.3	6.4	5.1	5.0	4.2	5.5	6.5	4.5	19.4		32
		23.7	23.4	9.1	9.4	9.8	11.6	10.0	13.4	14.4	15.6		33
Islande			0.2	0.1	0.1	0.4	0.4	0.6	0.9	0.6	0.6	0.9	29
						0.1	0.1	0.2	0.1			0.1	30
			0.1										31
			0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	32
Israël										18.0	17.8	18.1	29-30
										9.2	9.6	9.0	31
										30.7	32.2	35.0	32-33
Italie					528	514	526	519	521	532	565	582	29
					70	66	62	55	56	49	42	44	30
					142	150	155	158	170	181	175	176	31
					70	80	70	63	67	72	68	63	32
					47	48	58	61	58	58	67	70	33
Jordanie	382		1.17	1.60	1.63								
	383	0.68	0.53	0.66	0.76								
Kazakhstan	382	165.1	157.5	154.8	138.1	135.8	113.8	96.8	83.2	71.1			29
	383	5.7	5.4	4.6	1.4					0.3			30
										9.0			31
										0.7			32
Kenya	382	1.49	1.48	1.50	1.50	1.51	1.50	1.52	1.53				
	383	2.37	2.59	2.77	2.80	2.80	3.22	3.22	3.25				
Koweït	382	4.679	2.736	4.120	4.504	4.698							
	383	0.557	0.473	0.966	1.150	1.353							

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Lettonie									10	10	7	7	29
													30
									5	4	3	3	31
									5	4	2	1	32
									1	1	1	1	33
Lituanie (1)							24.676	19.687	17.614	15.297	12.269		29
							1.816	1.469	1.219	0.851	0.264		30
							8.479	6.147	5.119	4.426	3.404		31
							14.132	11.778	10.250	8.696	7.374		32
							5.507	3.314	3.182	2.396	2.415		33
Lituanie (2)					39.0	31.8	26.1	24.1	19.7	17.8	17.4		29
					4.8	3.1	2.0	1.7	1.3	1.2	0.4		30
					9.8	7.8	8.2	7.6	7.5	5.1	5.0		31
					27.0	21.3	15.2	12.8	11.1	9.1	9.5		32
					9.3	9.3	5.3	3.7	3.7	4.2	4.0		33
Macao, Chine	382	0.138	0.160	0.086	0.099	0.055	0.080	0.104					
	383	0.888	0.529	0.657	0.660	0.904	1.341	1.151					
Macédoine, ex-République yougoslave de	382	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1		
	383	11	11	10	10	9	9	9	8	7	7		
Malaisie	382	26.8	34.3	36.1	45.5	48.1							
	383	217.5	261.9	286.5	334.6	373.0							
Malte	382					0.590	0.618	0.590	0.622	0.748	0.660		
	383					4.142	4.494	4.777	4.814	5.264	5.114		
Maurice	382	0.72	0.71	0.67	0.63	0.70	0.71	0.71	0.64	0.72	0.64	0.60	
	383	0.98	0.96	0.87	0.81	0.77	0.88	0.67	0.62	0.67	0.71	0.61	
Mexique			70.9		72.0		66.6	72.1	76.7	77.5	63.8	90.4	29
			11.8		2.8		6.1	15.2	35.7	39.7	25.1	35.8	30
			113.1		159.9		168.5	163.6	151.6	209.1	252.7	252.6	31

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Mexique (<i>suite</i>)			155.6		116.8		135.8	170.1	158.5	207.6	232.5	250.2	32
			29.0		28.1		30.3	42.7	40.7	48.9	42.5	56.0	33
Moldova, République de	381-385	127	114	101	56	57	48	23.5	19.0	16.5	13.1	10.5	29
								2.2	1.1	0.7	0.5	0.3	30
								3.2	2.6	2.1	1.8	1.6	31
								3.4	6.0	3.6	2.4	2.0	32
								4.9	4.9	4.4	4.0	3.5	33
Norvège	381-385	101	99	101	98	102	110	26	22	24	23	23	29
								1	1	1	1	1	30
								12	15	14	12	10	31
								5	6	6	6	5	32
								5	6	7	6	8	33
Nouvelle-Zélande								15.2	17.5	16.0	10.9	29	
												30	
								12.5	10.4	13.5	14.5	31	
								1.0	1.6	1.0	1.2	32	
Panama				0.127	0.123	0.086							29
													30
				0.146	0.301	0.329							31
				0.037	0.022	0.021							32
Pays-Bas	382	102	97	100	99	84							
	383	133	122	114	110	105							
Pérou								13.4	18.7	11.1	2.2	12.8	29
													30
								3.7		10.1	1.1	7.9	31
								1.4			1.4		32
							0.9	2.6	1.5	2.8	0.5		33

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Philippines	382		19.503	20.728	19.636	21.564	28.738	30.506	32.036				29
	383		89.807	101.974	98.604	107.784	126.942	12.076	14.438				30
								48.597	50.252				31
								88.345	98.077				32
								29.473	34.083				33
Pologne	382	416.4	358.6	324.4	307.9	293.5	292.3	286.9	277.1	266.0	240.9		29
	383	236.5	186.8	6.3	4.7	3.6	4.1	4.1	4.5	4.7	5		30
				85.1	82.6	84.0	86.5	91.0	96.6	96.0	94		31
				59.7	51.9	47.3	43.5	42.2	40.5	38.1	34.7		32
				42.3	39.0	37.1	37.2	42.6	40.9	40.8	39.5		33
Porto Rico	382	3.41	2.85	2.66	2.46	2.54							
	383	17.30	16.34	15.58	15.05	17.10							
Portugal				26.8	29.0	31.3	33.0	30.5	28.0	30	33.4	38.7	29
				0.9	1.8	2.9	1.9	1.4	0.9	1	1.6		30
				30.3	28.2	31.0	29.7	29.3	27.1	24.4	28.1	32.1	31
				10.2	13.2	17.1	18.4	14.1	10.4	13.1	15.1	14.8	32
				4.2	4.7	5.9	4.9	5.7	4.5	4.8	4.3		33
République tchèque (1)					215	194	191	179	160	162	154	132	29
					9	5	4	5	6	6	5	9	30
					58	54	60	56	58	58	67	63	31
					30	27	28	26	29	29	33	34	32
					19	14	18	20	17	14	16	18	33
République tchèque (2)	382	220	201	162	122	108	108	98	106	106	95	90	29
	383	80	63	57	50	49	2	2	1	1	1	2	30
							37	38	48	52	51	56	31
							11	11	14	16	17	22	32
							13	13	14	13	12	14	33

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
République fédérale de Yougoslavie									53.925	49.417	47.226		29
									3.131	2.868	2.708		30
									23.885	23.631	21.941		31
									9.902	9.312	8.569		32
									8.605	8.964	7.517		33
Roumanie		602.5	582.6	443.9	391.4	362.1	323.3	292.5	253.3				29
		4.1	3.9	3.8	3.0	3.0	3.3	3.0	3.3				30
		127.2	105.0	92	85.1	75.2	74.9	73.3	66.5				31
		39.8	31.0	27.3	26.0	24.1	17.9	15.0	17.0				32
		50.2	43.7	38.2	24.6	25.5	19.5	18.2	19.2				33
Royaume-Uni		493	451	417	376	373	386	390	389	389	369	356	29
		65	51	42	36	39	44	42	40	48	52	52	30
		170	152	147	147	156	169	180	184	190	187	180	31
		161	143	122	111	113	125	132	134	133	125	129	32
		159	134	130	128	130	137	144	150	147	139	131	33
Russie, Fédération de	382				3 090.2	2 622.3	2 331.2	2 117.7	1 568.1	2 280.1			29
	383				664.1	516.0	471.0	440.0	414.2	27.0			30
										228.2			31
										364.4			32
										250.9			33
Saint-Marin	381-383	1.365	1.363	1.427	1.508		0.419	0.467	0.557	0.603	0.659		29
							0.500	0.549	0.542	0.605	0.614		31
							0.043	0.050	0.057	0.062	0.079		32
							0.010	0.011	0.017	0.023	0.026		33
Slovaquie					74.71	72.52	73.20	67.90	68.20	59.16	53.70		29
					1.62	1.22	1.20	1.20	1.10	1.43	1.31		30
					14.89	15.79	19.00	21.10	19.30	23.67	24.46		31
					10.67	9.82	9.30	8.60	9.10	8.26	8.55		32
				10.53	9.31	8.60	6.70	8.70	7.67	5.38		33	

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI Rev. 3
Slovénie					19	16	17	17	21	23	21		29
					1					1			30
					22	18	26	21	21	20	22		31
					3	6	7	7	4	4	4		32
					1	5	2	5	5	4	4		33
Sri Lanka	382	4.28	3.10	3.38	2.08	1.82	1.95	2.91	1.48	1.81			
	383	1.79	2.85	3.70	4.23	6.21	4.77	9.82	6.13	7.15			
Suède		126	114	103	92	92	98	100	102	103	98	92	29
			104	99	88	79	80	87	94	93	94	97	101
Suède	382	68.48	60.15	54.88	48.66	51.36	55.43	54.92					29
	383	36.13	31.55	29.25	2.24	2.03	1.78	1.69					30
					11.69	11.75	13.47	13.91					31
					12.12	13.34	15.47	16.13					32
					7.00	7.39	8.10	8.02					33
Suisse				134.5	125.7	115.1	113.2	111.9	110.3	110.0	108.3	108.5	29
				4.0	3.8	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	2.9	3.1	30
				49.6	49.0	47.4	47.3	44.7	39.9	37.6	36.1	37.5	31
				23.8	21.7	19.5	18.2	18.4	18.4	20.2	20.2	20.6	32
				72.7	69.6	66.6	65.6	65.7	66.4	69.1	69.6	71.0	33
Turquie	382	54.8	48.6	49.8	50.2	48.0	46.8	49.0	53.3				
	383	47.9	45.1	45.8	44.4	39.7	41.4	45.2	58.3				
Ukraine	382	701	718	627	618	542	487	444	406	363	341	313	
	383	224	233	233	217	191	168	152	142	128	126	115	
Zimbabwe	382			4.7	4.3	4.4	4.3	4.1	4.3	4.1	4.1		
	383	7.0	7.2	7.0	6.9	7.3	6.5	6.7	6.8	6.7	6.7		

Tableau VI. Proportion de femmes dans l'emploi rémunéré total dans les industries mécaniques et électrotechniques

Pays	CITI												CITI Rev. 3	
	Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Allemagne							18,75	17,70	18,41	18,12	17,80	17,59	29	Machines
							29,25	27,27	25,19	28,23	29,20	25,24	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
							29,35	29,40	28,31	28,99	30,51	31,52	31	Machines et appareils électriques
							30,26	32,65	33,33	33,18	32,74	32,46	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
Argentine							42,37	42,86	39,37	40,57	41,08	41,60	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
		16,06	14,42	8,29	5,18	10,67	17,50	11,46	8,21	18,15	11,40	29	Machines	
							55,56	66,67	12,50	61,11	27,78	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
		22,15	17,89	18,71	13,16	28,39	10,19	17,52	8,96	8,65	5,20	31	Machines et appareils électriques	
Azerbaïdjan		42,65	29,63	20,27	34,09	35,71	27,08	37,50	39,56	41,18	22,06	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
			25,45	37,89	42,00	10,42	1,01	32,46	37,70	15,87	59,63	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Belgique									28,97	23,93	28,50	26,51	29	Machines
									30,00	33,33	42,86	50,00	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
									40,00	28,57	28,89	33,33	31	Machines et appareils électriques
									44,00	50,00	50,00	26,67	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
Belgique									35,29	34,38	33,33	39,29	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
						11,46	11,09	11,42	10,85	10,57	10,93		29	Machines
						33,33	33,33	40,00	40,00	40,00	40,00		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information

Pays	CITI											CITI		
	Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Belgique (<i>suite</i>)						23,11	23,01	22,57	22,37	21,52	21,15		31	Machines et appareils électriques
						35,15	35,64	35,15	34,03	34,20	33,33		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
						34,29	35,21	32,88	32,43	32,88	30,38		33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Bermudes		9,09	22,22	8,33	12,50								29	Machines
		33,33	33,33	21,05	23,81	23,53	28,57	28,57	25,00				31	Machines et appareils électriques
		42,86	50,00	50,00	50,00	33,33	33,33		50,00				33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Bulgarie								34,55	32,93	31,51	30,64		29	Machines
								53,97	49,26	50,00	50,00		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
								47,77	46,28	45,42	44,33		31	Machines et appareils électriques
								56,19	52,99	53,42	52,54		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
								47,97	46,10	47,56	47,89		33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Canada		19,15	20,85	18,62	18,49	14,38	19,02	17,11	15,74	14,55	16,42	19,04	29	Machines
		33,92	31,94	31,58	31,50	26,85	29,43	29,97	32,65	34,35	38,71	34,18	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
		32,47	32,27	32,70	33,63	30,91	30,52	33,53	36,39	35,09	34,75	36,31	31	Machines et appareils électriques
		47,10	42,91	43,72	40,16	37,29	27,18	34,33	41,38	26,32	34,54	34,58	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
		46,51	44,55	45,11	42,06	41,32	45,06	43,66	42,26	40,45	38,38	39,14	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Chypre											19,55	14,49	29	Machines
											55,09	79,30	31	Machines et appareils électriques
											30,21	27,14	33	Instruments médicaux, de précision, etc.

Pays		CITI											CITI		
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Colombie	Machines	382	13,42	14,07	13,90	15,00	14,99	17,74	16,85	17,37	17,54	18,57			
	Machines électriques	383	31,04	30,62	32,25	33,06	37,88	39,87	33,01	33,58	31,26	31,03			
Costa Rica								21,71	2,67	16,79			29	Machines	
								100,00	52,33	24,67			39,87	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
									14,67	66,21			30,09	31	Machines et appareils électriques
								53,27	37,71	32,08			31,00	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
							36,84	31,67	60,53			42,31	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Croatie	Machines	382	15,23	14,80	14,48	14,85	14,88	14,57	15,06	19,29	18,64	18,73	17,22	29	Machines
	Machines électriques	383	38,97	39,53	39,53	39,13	39,32	40,03	39,38	45,71	45,71	30,20	28,87	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
									38,02	38,25	39,09	38,46	31	Machines et appareils électriques	
									37,70	37,39	46,71	45,17	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
								40,76	44,05	42,79	43,13	33	Instruments médicaux, de précision, etc.		
Danemark							22,92	24,48	23,44	19,39	21,25		29	Machines	
							42,86	25,00	26,32	28,57	34,62		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
							35,94	21,92	31,02	31,97	28,04		31	Machines et appareils électriques	
							41,54	43,22	53,33	48,15	46,28		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
						50,47	54,00	42,06	44,44	45,52		33	Instruments médicaux, de précision, etc.		

Pays		CITI											CITI		
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Espagne	Machines	382	8,83	8,93	9,98	8,93	10,20	9,32	10,96	14,52	12,56	11,47	12,20	29	Machines
	Machines électriques	383	23,94	22,35	21,29	24,59	33,72	18,97	31,01	34,38	21,83	22,79	35,81	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
						22,87	28,60	21,80	16,84	19,71	21,66	23,68	28,70	31	Machines et appareils électriques
						25,98	29,87	33,99	33,33	21,63	19,00	25,31	35,22	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
					37,39	32,11	17,69	38,89	36,97	28,57	26,27	29,63	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Etats-Unis	Machines	382	21,67	21,75	21,82	21,75	21,71	21,53	21,56	21,91	21,89	21,96	21,93		
	Machines électriques	383	42,68	42,43	42,41	42,27	42,08	41,78	41,42	41,33	41,24	40,85	40,78		
Ex-République yougoslave de Macédoine		382	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		383	27,27	27,27	30,00	30,00	33,33	22,22	22,22	25,00	28,57	28,57			
Finlande			16,98	17,02	14,63	15,38	17,07	14,29	14,55	16,67	14,75	13,11	11,48	29	Machines
								50,00	33,33	50,00	33,33	50,00	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
			41,03	40,54	40,63	38,71	41,18	38,89	35,29	31,25	33,33	31,58	29,41	31	Machines et appareils électriques
								42,86	39,13	36,00	37,93	39,39	38,89	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
			40,00	50,00	50,00	33,33	33,33	28,57	33,33	25,00	30,00	36,36	33,33	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Grèce						11,51	10,98	14,38	15,05	12,94	11,22	13,19	15,22	29	Machines
						14,29	25,00	33,33		20,00			16,67	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
						20,25	24,39	28,95	28,05	26,32	27,87	12,35	23,61	31	Machines et appareils électriques
						35,71	18,75	25,00	26,09	33,33	34,78	33,33	37,93	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
						28,57	28,57	33,33	36,84	36,00	43,75	42,86	39,39	33	Instruments médicaux, de précision, etc.

Pays		CITI											CITI		
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Hong-kong, Chine	Machines	382-383		44,27	43,08	41,96	41,39	42,74	44,15	42,20	42,08	41,66	42,23		
Inde	Machines	382	2,30					2,57	2,71						
	Machines électriques	383	9,43					10,38	10,82						
Irlande			13,73	13,98	14,61	13,61	25,74	24,41	25,47	20,24	21,71	17,68		29	Machines
			38,54	38,55	34,78	42,59	43,22	44,44	40,50	39,81	45,22	43,95		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
			17,50	13,04	50,57	45,21	44,67	47,22	45,86	49,29	39,09	44,87		31	Machines et appareils électriques
			57,38	46,03	48,44	39,22	24,00	47,62	38,18	41,54	44,44	41,75		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
			49,79	50,00	50,55	53,19	59,18	55,17	54,00	58,21	54,17	57,69		33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Islande										11,11	16,67	16,67		29	Machines
														30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
														31	Machines et appareils électriques
														32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
				100,00	100,00	50,00	50,00	33,33						33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Italie					16,10	16,34	17,68	16,76	16,70	16,73	19,47	20,10	29	Machines	
					28,57	31,82	30,65	30,91	33,93	32,65	26,19	27,27	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
					27,46	28,67	30,32	31,65	28,82	29,28	30,29	31,82	31	Machines et appareils électriques	

Pays		CITI											CITI Rev. 3			
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999			2000	
Italie (<i>suite</i>)						30,00	31,25	34,29	34,92	31,34	33,33	36,76	36,51	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
						38,30	37,50	43,10	42,62	43,10	43,10	43,28	41,43	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Lettonie										30,00	30,00	28,57	28,57	29	Machines	
										40,00	50,00	33,33	33,33	31	Machines et appareils électriques	
										60,00	50,00	50,00	100,00	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
										0,00	0,00	0,00	0,00	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Macao, Chine	Machines	382	5,80	11,88	18,60	13,13	20,00	8,75	12,50							
	Machines électriques	383	66,78	73,53	71,69	75,15	74,23	77,33	74,02							
Malaisie	Machines	382	25,00	33,53	34,35	35,82	31,60									
	Machines électriques	383	75,36	72,70	72,95	71,16	69,57									
Malte	Machines	382					7,12	6,47	5,42	5,95	9,49	8,18				
	Machines électriques	383					38,58	37,96	39,69	38,70	41,53	42,12				
Maurice	Machines	382	5,56	5,63	4,48	4,76	5,71	5,63	5,63	6,25	5,56	6,25	8,33			
	Machines électriques	383	25,51	26,04	16,09	18,52	19,48	21,59	25,37	24,19	25,37	29,58	31,15			
Mexique			20,31		9,03		21,62	15,95	20,73	14,19	23,04	18,14	29	Machines		
			94,92		0,00		18,03	34,87	31,09	43,58	38,25	39,11	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information		

Pays		CITI											CITI	
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999		2000
Mexique (suite)			31,92		42,71		44,04	42,54	38,13	36,87	31,02	41,88	31	Machines et appareils électriques
			53,02		54,02		51,33	56,55	57,60	53,13	54,67	52,36	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
			40,34		25,98		32,01	48,24	44,72	36,81	33,41	40,36	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Norvège								15,38	18,18	16,67	17,39	13,04	29	Machines
												100,00	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
								25,00	20,00	14,29	16,67	20,00	31	Machines et appareils électriques
								40,00	33,33	33,33	50,00	40,00	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
								40,00	33,33	28,57	33,33	25,00	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Nouvelle-Zélande									14,47	13,71	14,38	15,60	29	Machines
									40,00	34,62	28,15	34,48	31	Machines et appareils électriques
									40,00	31,25	40,00	33,33	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Panama					24,39	25,58							29	Machines
					10,96	9,42							31	Machines et appareils électriques
					13,64	9,52							32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
					29,07	19,32							33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Pays-Bas	Machines	382	10,78	12,37	11,00	10,10	9,52							
	Machines électriques	383	17,29	15,57	18,42	17,27	20,00							

Pays	CITI											CITI		
	Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Pérou								12,69	21,39	4,50	18,18	2,34	29	Machines
													30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
								0,00		34,65	100,00	0,00	31	Machines et appareils électriques
								0,00			0,00		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
								100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Philippines	Machines	382	15,97	15,08	22,06	39,83	48,23	14,73	15,86				29	Machines
	Machines électriques	383	69,46	69,73	66,51	67,30	70,00	65,62	68,42				30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
								60,44	59,80				31	Machines et appareils électriques
								71,73	74,02				32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
								84,69	84,70				33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Portugal			13,06	17,59	20,13	20,30	18,69	20,36	27,67	24,25	24,55	29	Machines	
			44,44	27,78	17,24	31,58	50,00	22,22		6,25		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
			37,62	35,11	38,71	43,43	37,88	33,95	43,85	53,02	54,52	31	Machines et appareils électriques	
			50,98	59,09	49,71	51,09	60,28	51,92	56,49	55,63		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
			21,43	42,55	40,68	38,78	36,84	40,00	39,58	51,16		33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Royaume-Uni		18,66	19,07	19,42	19,95	19,30	18,65	17,69	17,74	18,77	19,51	19,10	29	Machines
		32,31	31,37	33,33	33,33	28,21	29,55	30,95	30,00	29,17	28,85	30,77	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
		31,18	32,89	33,33	32,65	33,33	33,73	31,67	31,52	32,11	28,34	28,89	31	Machines et appareils électriques

Pays	CITI												CITI		
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Royaume-Uni (<i>suite</i>)			37,27	37,76	38,52	37,84	38,05	37,60	34,85	34,33	31,58	32,80	32,56	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
			33,96	33,58	34,62	33,59	33,85	32,85	31,94	31,33	31,29	28,06	27,48	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Saint-Marin	Machines	381-383	24,10	24,28	24,11	23,34		10,02	11,13	13,46	13,27	14,26		29	Machines
	Machines électriques							12,50	25,00	25,00	25,00	21,21		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
								31,00	29,69	28,41	26,61	26,87		31	Machines et appareils électriques
								6,98	6,00	7,02	4,84	6,33		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
								40,00	36,36	35,29	30,43	30,77		33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Slovaquie						29,01	28,30	28,28	27,84	29,03	26,72	25,68		29	Machines
						50,00	32,79	41,67	41,67	45,45	51,75	55,73		30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
						43,32	45,22	47,89	49,76	50,26	53,87	56,21		31	Machines et appareils électriques
						47,89	49,49	49,46	51,16	54,95	58,47	58,25		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
						43,21	44,04	44,19	40,30	47,13	41,20	40,52		33	Instruments médicaux, de précision, etc.
Slovénie						31,58	31,25	23,53	23,53	23,81	21,74	23,81		29	Machines
														30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
						45,45	44,44	42,31	42,86	42,86	45,00	50,00		31	Machines et appareils électriques
						66,67	50,00	42,86	57,14	50,00	50,00	25,00		32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
						100,00	40,00	50,00	40,00	60,00	25,00	50,00		33	Instruments médicaux, de précision, etc.

Pays		CITI											CITI		
		Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rev. 3	
Sri Lanka	Machines	382	8,18	19,35		4,81	13,19	11,79	28,18	6,08					
	Machines électriques	383	41,34	49,12		70,69	67,79	69,18	53,87	65,09					
Suède			19,84	20,18	20,39	18,48	20,65	18,37	18,00	18,63	17,48	17,35	19,57	29	Machines
			32,69	31,31	28,41	29,11	30,00	32,18	31,91	34,41	35,11	34,02	35,64	30-33	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information, machines électriques, appareils de télécommunication et instruments médicaux
Suisse					16,80	16,95	16,42	16,34	16,18	15,87	15,82	15,60	15,76	29	Machines
					30,00	28,95	25,00	25,00	25,71	23,53	24,24	24,14	22,58	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information
					30,04	29,59	29,75	30,23	30,20	29,82	29,79	29,36	30,13	31	Machines et appareils électriques
					30,25	30,41	31,28	31,87	32,07	32,07	32,18	32,18	33,01	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication
					39,89	39,08	39,19	39,18	38,20	38,70	39,36	39,22	39,30	33	Instruments médicaux, de précision, etc.
République tchèque					29,30	28,35	26,18	26,82	24,38	25,93	25,32	24,24	29	Machines	
					55,56	40,00	25,00	40,00	33,33	33,33	20,00	33,33	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information	
					37,93	37,04	43,33	44,64	43,10	46,55	46,27	47,62	31	Machines et appareils électriques	
					53,33	51,85	53,57	53,85	55,17	55,17	57,58	58,82	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
					47,37	50,00	50,00	50,00	41,18	57,14	43,75	50,00	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
République tchèque	Machines	382	25,00	24,88	24,69	24,59	19,44	22,22	21,43	21,70	20,75	20,00	20,00	29	Machines
	Machines électriques	383	52,50	52,38	52,63	52,00	46,94	50,00	50,00	100,00	100,00	100,00	50,00	30	Machines de bureau et matériel de traitement de l'information

Pays	CITI Rev. 2	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	CITI		
													Rev. 3		
République tchèque <i>(suite)</i>							43,24	47,37	47,92	48,08	50,98	53,57	31	Machines et appareils électriques	
							54,55	63,64	57,14	62,50	58,82	63,64	32	Appareils de radio, télévision et télécommunication	
							46,15	53,85	50,00	53,85	50,00	50,00	33	Instruments médicaux, de précision, etc.	
Zimbabwe	Machines	382		4,26	4,65	4,55	4,65	4,88	4,65	4,88	4,88				
	Machines électriques	383	7,14	8,33	7,14	7,25	6,85	7,69	7,46	7,35	8,96	7,46			

Figure I. Emploi dans la construction de machines, à l'exclusion des machines électriques (CITI 382 Rev. 2) 1995

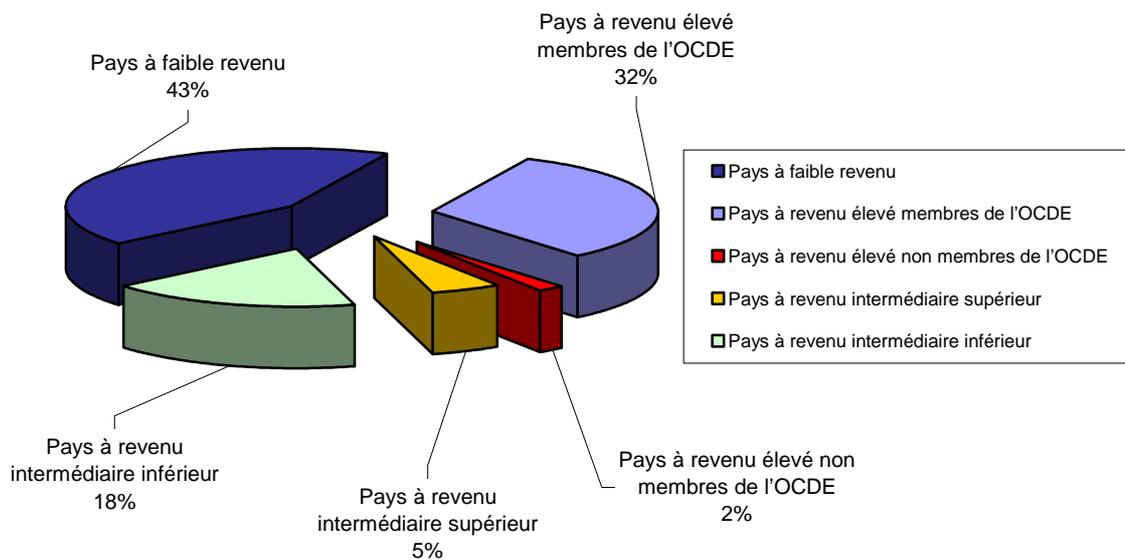


Figure II. Emploi dans la fabrication de machines électriques (CITI 383 Rev. 2) 1995

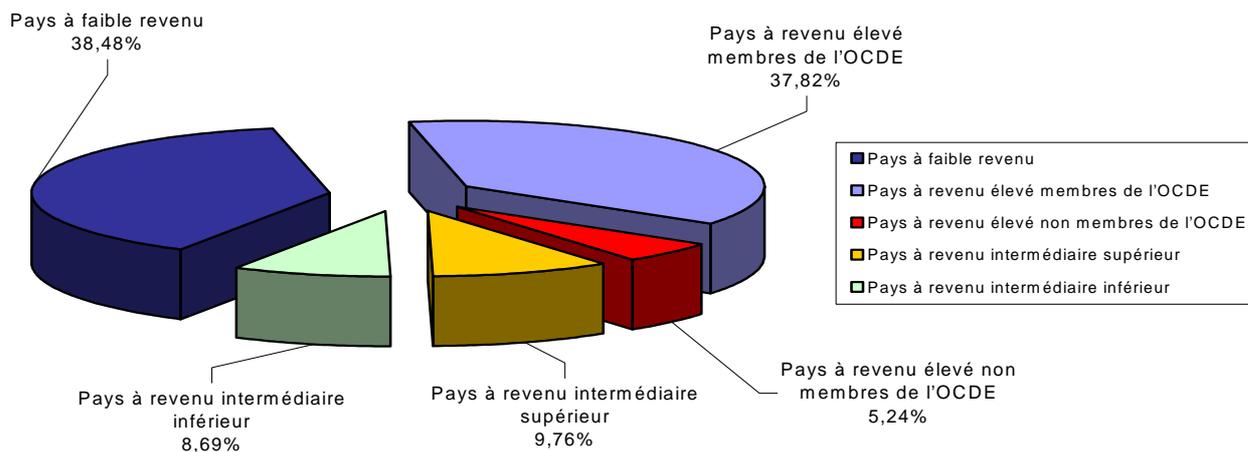


Figure III. Emploi dans la construction de machines, à l'exclusion des machines électriques (CITI 382 Rev. 2) 1998

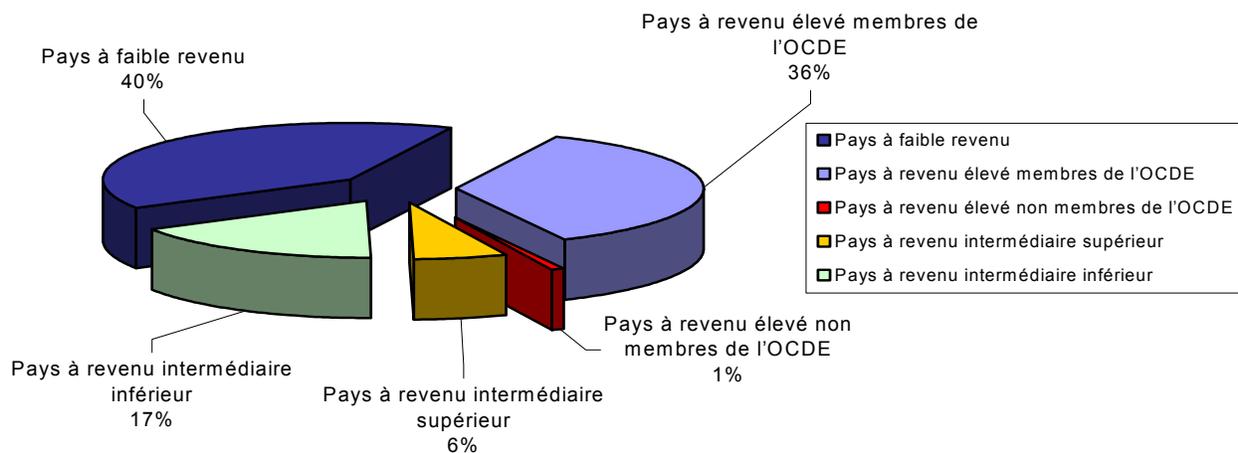


Figure IV. Emploi dans la fabrication des machines électriques (CITI 383 Rev. 2) 1998

