

Zeitschrift: Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales
Band: 42 (1984)
Heft: 3

Artikel: Le déclin de l'Occident est-il inéluctable? : Le déclin technologique
Autor: Cosandey, Maurice
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-139162>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le déclin de l'Occident est-il inéluctable ?

Le déclin technologique*

Maurice Cosandey,
président du Conseil
des Ecoles polytechniques fédérales, Berne

Depuis le « choc » pétrolier, l'économie mondiale est en difficulté et le chômage en croissance. De toutes les mesures envisagées pour remédier à la situation, celle relative à l'encouragement de l'innovation semble avoir la probabilité de succès la plus élevée. Or, dans plusieurs pays, dont le nôtre, des restrictions sérieuses sont apportées à la recherche fondamentale et appliquée, pourtant si capitales comme support de l'innovation. Il y a là un manque de vision à long terme sur lequel l'homme politique devrait s'expliquer.

La diversité de l'Occident nous oblige à considérer la technologie avec une certaine ouverture en direction de la recherche comme de la production industrielle. Il est, en effet, souvent difficile de faire une séparation bien claire entre technologie, technique ou procédés. Avec l'accroissement de la complexité des interrelations à l'intérieur des pays et entre les pays, il est toujours plus difficile d'échapper à l'analyse systémique. Les différents volets de la réflexion d'aujourd'hui doivent donc encore être mis en rapport les uns avec les autres.

Parler de déclin, de stagnation ou de progrès, c'est toujours par rapport à un référentiel particulier. Dans notre cas, je vais prendre le Japon comme référence. Y a-t-il déclin de l'Occident par rapport au Japon ?

Remarquons d'abord que tant d'un côté que de l'autre existent des différences et qu'il est difficile, voire impossible, de répondre à la pertinente interrogation de ce jour d'une manière globale. Ainsi, sur le plan de l'automobile, la technologie européenne, n'a rien à envier à la japonaise, alors que tant l'une que l'autre m'apparaissent supérieures à l'américaine.

Une autre remarque importante est celle relative à l'échelle du temps dans la comparaison entre pays d'une technologie et de son emploi. Prenons l'exemple de l'élaboration de l'acier. Les technologies en vigueur au début des années 50 étaient les élaborations au four Thomas, au four Siemens-Martin et au four électrique. De gros investissements avaient été faits en Europe et aux Etats-Unis. Lorsque la nouvelle technologie d'élaboration de l'acier à l'oxygène (procédé Linz-Dürrer ou Linz-Donawitz pour les autrichiens; procédé L-D) est apparue, les japonais l'utilisèrent immédiatement. Leur sidérurgie était peu développée et le nouveau procédé leur permit d'en établir une puissante, directement liée à la mer et dont l'unité de production a dépassé largement celle en usage en Europe et aux USA. C'est l'exemple d'une technologie créée en Europe et exploitée rapidement au Japon, plus mobile et plus rapide dans la mise en œuvre. La volonté de renouvellement plus ferme des japonais se révèle aussi vis-à-vis de technologies existantes qui peuvent être améliorées par des astuces sur le plan du rendement ou de la diminution des frais d'exploitation. Ainsi, en 1978, le Japon

*Exposé présenté, en 1983, aux *Journées du Mont-Pélerin*, organisées par les Société suisse des ingénieurs et architectes de Genève et Vaud, Société de la prévision et de la planification et Société d'études économiques et sociales.

possédait quatorze des vingt-deux hauts fourneaux les plus modernes du monde, et les Etats-Unis aucun.

Mais revenons à notre sujet. Je ne vais pas commencer par aborder les technologies lourdes, comme la spatiale ou le nucléaire. Je vais faire une incursion dans notre pays et montrer par quelques exemples la capacité de rester, technologiquement, en tête sur le plan mondial.

Commençons par le moteur Diesel marin Sulzer: à la base, le choix d'un produit se prêtant à une certaine normalisation et exigeant un grand effort de recherche et de développement; une politique commerciale mondiale basée sur l'octroi de licences; une adaptation constante aux nécessités du marché donnant une grande confiance aux licenciés et assurant leur fidélité. Dès 1974, Sulzer Frères SA tire les conclusions de l'augmentation du prix de l'huile lourde (1970: 20 US dollars par tonne; 1981: dix fois plus). L'entreprise développe des familles de moteurs à consommation réduite. Pour montrer l'importance du facteur consommation, rappelons qu'en 1970, pour un bateau-marchand de 170 000 t., la part des frais de combustible par rapport aux coûts globaux d'exploitation s'élevait à 8 %. En 1980, cette part atteignait 30 %. De 1974 à 1981, la consommation à charge normale du moteur Diesel Sulzer a été réduite de 18 %. Dès 1982, grâce à la nouvelle famille RTA (coup d'éclat sur le marché international), une nouvelle réduction de 10 % est réalisée. De plus, le rendement de ce moteur dépasse 50 %. Du coup, l'impact est impressionnant. La part du marché mondial de Sulzer passe de 40,3 % en 1981 à 48,4 % au premier semestre 1982 et celle de Mitsubishi (l'un des partenaires japonais de Sulzer) de 2,1 à 10,5 % (au total environ 59 % du marché). Partenaire actif et fidèle depuis 58 ans, Mitsubishi a fabriqué le premier moteur commercial RTA lequel a passé avec succès les essais dès la fin décembre 1982. Les performances de ce licencié sont remarquables puisqu'à sept reprises, il avait réalisé la première exécution commerciale d'un moteur d'une famille créée à Winterthur. Nous avons là un exemple quasi parfait d'une volonté sans faille de la maison mère pour assurer à ses licenciés, par une recherche et un développement actifs, le maintien d'une technologie de pointe mondiale.

Le deuxième exemple sera pris chez BBC SA. Brown, Boveri et Cie. Elle construit depuis plus de 80 ans des turbines à vapeur pour la production d'électricité. De nombreux turbo-groupes ont, entre-temps, atteint plus de 100 000 heures de service. La préoccupation majeure dans ce type de fabrication est de garantir au client la plus grande disponibilité possible, ainsi qu'un rendement élevé. Pour y arriver, le groupe BBC dispose:

- d'un service technique de haute classe rompu aux finesses de la conception, du calcul et de la construction;
- de halles modernes capables de recevoir les plus grandes pièces actuelles et celles de la prochaine génération de turbo-groupes d'une puissance unitaire pouvant aller jusqu'à environ 3 GW;
- de machines-outils parmi les plus grosses du monde;
- d'un complexe de recherche et développement hautement qualifié.

BBC s'est également fait une spécialité mondiale dans le domaine des turbo-compresseurs à gaz d'échappement et radiateurs d'air pour suralimentation de moteurs Diesel de navires et de traction, et pour la suralimentation de machines stationnaires jusqu'aux puissances maximales. Pour les moteurs Diesel de camions, d'engins de travaux publics, de

tracteurs, de locomotives de manœuvres, les machines à ondes de pression «Comprex ®» pour la suralimentation constituent une innovation remarquable donnant des avantages sur le plan de la conduite et des réductions des émissions de fumée et de produits polluants.

Comme troisième objet, je citerai maintenant l'entreprise Mettler qui fabrique principalement des balances électroniques et qui se trouve sans contestation à la tête mondiale dans ce domaine. Cette maison, fondée en 1945 avec quatre personnes (aujourd'hui 2200 personnes), a su développer une idée révolutionnaire dans le domaine de la pesée et rester à la pointe de la production dans ce domaine, grâce à une politique de la recherche dynamique consacrant à celle-ci, ces dernières années, entre 8 et 10 % du chiffre d'affaires. Il est intéressant de remarquer que cette proportion est comparable à celle en vigueur dans l'industrie mécanique de pointe, ainsi que dans l'industrie chimique. Peser avec la précision du dixième de milliardième de gr. pour des poids jusqu'à trois kilogrammes, montre les possibilités des chercheurs, des constructeurs et de la main-d'œuvre ouvrière de notre pays.

Pour terminer cette incursion très ponctuelle, en Suisse, citons encore :

- Portescap, à la Chaux-de-Fonds, qui vient de signer, pour ses moteurs pas à pas, un contrat de licence avec Matsushita Electric Works à Osaka.
- Firmenich et Givaudan à Genève dont les arômes et les parfums sont connus dans le monde entier.
- Abraham à Zurich, créateur d'étoffes prestigieuses pour la haute couture, notamment parisienne.

Je tirerais une première conclusion de ce qui précède: par la conjugaison de l'esprit d'entreprise (comprenant l'innovation) et d'une gestion moderne (y compris les problèmes du marché), il est possible pour des entreprises de notre pays de rester compétitives sur le plan mondial.

Examinons maintenant la situation sur le plan général. On mesure très souvent l'effort de recherche et développement (R+D) en pourcentage du produit national brut (PNB). On obtient ainsi l'image suivante :

Japon:	de 1,4 % en 1961 à environ 2,0 % en 1981
USA:	de 2,7 % en 1961 à environ 2,4 % en 1981
RFA:	de 1,1 % en 1961 à environ 2,4 % en 1981
URSS:	de 2,6 % en 1961 à environ 3,5 % en 1981

Source: National Science Foundation.

La Suisse a passé de 1,6 % en 1963 à 1,9 % en 1967 et à 2,4 % en 1979/80.

Pour les USA, la moitié des dépenses sont le fait du gouvernement dont la moitié pour la défense nationale. En RFA et au Japon surtout, la part assumée par le secteur privé est plus grande et les dépenses pour la défense sont moins importantes (Japon, secteur privé: 2/3). Il faudrait naturellement pondérer cette comparaison par un facteur tenant compte de l'efficacité de la recherche.

Une autre manière d'envisager les choses est d'établir la balance de chaque pays en ce qui concerne le commerce des brevets et des licences.

en millions de \$		
	1971	1978
USA	+ 2538	+ 5260
Japon	- 406	- 888
Suisse*	+ 560	+ 1959

*Les chiffres de la Suisse comprennent le commerce des sièges en Suisse des firmes étrangères (principalement américaines).

Source: A.E.C.A. (The American-European Community Association) Conférence *Industrial Innovation in the 1980's*, 22-23.1.1982.

Si l'on ne considère que les contrats récents, le Japon est bénéficiaire depuis 1977. Ainsi, pour les contrats entrés en vigueur en 1979, on recense 52 milliards de yens de recettes contre 27 milliards de dépenses (balance positive de 217 millions de francs suisses). (Selon T. Shishido, *Science*, 21.1.1983). Si le nombre d'innovations industrielles depuis la fin de la dernière guerre reste le plus élevé aux USA, la tendance ces dernières années est favorable au Japon et à la RFA.

Une troisième manière d'aborder le problème d'ensemble est de juger de la capacité technologique¹⁾ et du potentiel de développement technologique²⁾, en utilisant une combinaison d'indicateurs. Si l'on considère les 10 ans compris entre la seconde moitié des années 60 et celle des années 70, on peut établir les constatations suivantes: si 100 % représentent la somme de la capacité, respectivement du potentiel des cinq pays: USA, RFA, France, GB et Japon, ce dernier pays a passé de 10 % à 18 % pour la capacité et de 7,5 à 15 % pour le potentiel. Pour les USA, il y a recul, de 49 à 40 % pour la capacité et de 60 à 49 % pour le potentiel. Il faut mettre ce déclin des USA en relation avec le nombre d'ingénieurs formés: en 1982, le Japon a sorti 20 000 ingénieurs pour 120 000 000 habitants, alors que les USA ont sorti 14 000 ingénieurs pour environ 240 000 000 habitants.

La productivité et surtout son évolution peuvent apporter également quelque lumière sur les comparaisons effectuées. Si, de manière générale, la productivité industrielle aux USA reste élevée, les augmentations relatives ont été fort différentes entre 1967 et 1977: 25 % aux USA, 70 % en RFA et 100 % au Japon. Dans certains secteurs, la productivité industrielle

¹ On appelle «Capacité technologique» la moyenne des indicateurs suivants:

- nombre de brevets déposés
- valeur du commerce de technologie
- montant des exportations de produits à fort contenu technologique
- valeur ajoutée totale des industries de production.

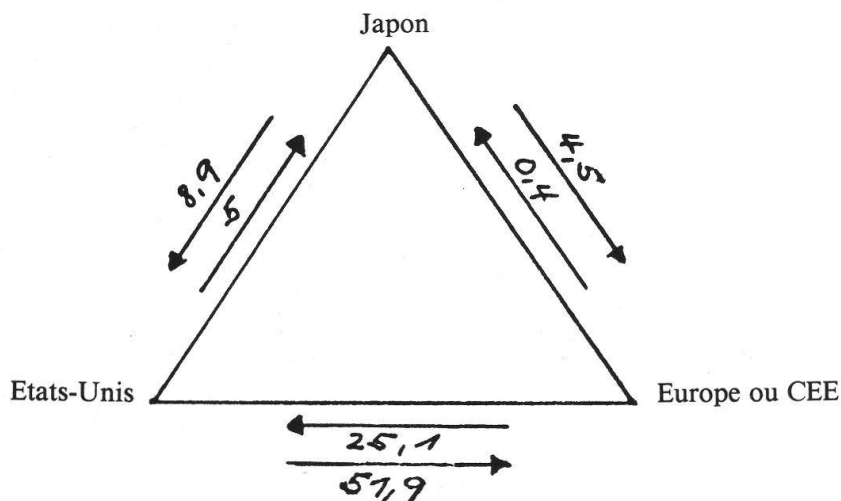
² Le potentiel de développement technologique est la moyenne des indicateurs ci-après:

- dépenses de R+D
- nombre de chercheurs
- nombre de brevets déposés à l'étranger
- montant des exportations de technologie.

japonaise a ainsi rattrapé voire dépassé la productivité américaine correspondante. J'ai déjà cité les aciéries et l'automobile; on peut y ajouter les appareils électriques, les moyens de transport et les machines-outils de précision.

Pour juger la qualité technologique relative, il ne suffit pas d'examiner seulement le côté créatif de la recherche ou du développement. L'exemple de la Suisse le montre aussi où, malgré l'avance dans le domaine des circuits intégrés à très faible consommation de courant, l'industrie n'a pas saisi l'occasion de provoquer un choc international parfaitement à sa portée. Les investissements qui sont la marque du dynamisme industriel et de la vigueur des échanges commerciaux sont aussi des éléments d'appréciation du plus haut intérêt.

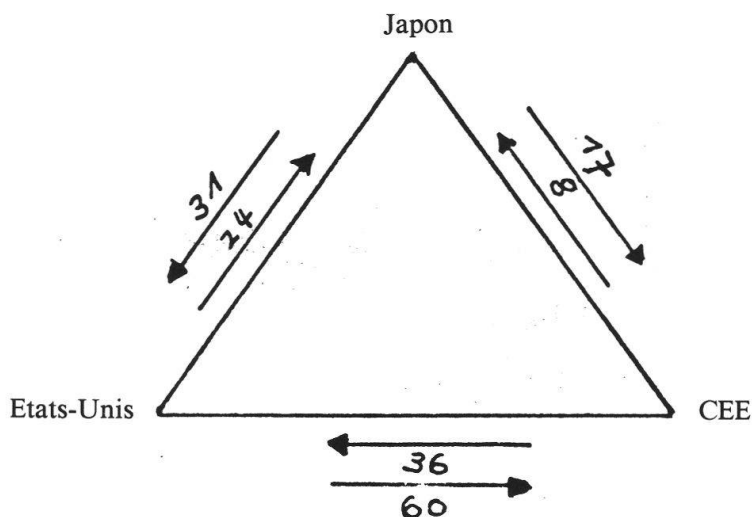
Prenons les investissements à l'étranger du Japon, des Etats-Unis et de l'Europe (en milliards de \$):



Sources : Ministère des finances du Japon et U.S. Department of Commerce, Actes du Colloque « Techniques de pointe : quelle place pour la France », de la Société amicale des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de Paris (AX), 17, 18. 3. 1982.

Dans ce diagramme, les investissements entre les Etats Unis et l'Europe et ceux des Etats-Unis au Japon sont comptés à fin 1978, l'Europe étant réduite à 5 fâpays (France, RFA, GB, Hollande et Suisse). La source est l'U.S. Department of Commerce. Les montants des investissements du Japon aux Etats-Unis et en Europe (France, RFA, GB, Irlande, Belgique, Hollande, Suisse, Espagne) sont les autorisations accordées, cumulées entre 1951 et 1980. La source est le Ministère japonais des finances. Il en est de même (période et source) pour les investissements de la CEE au Japon.

Si l'on examine maintenant les échanges commerciaux, la situation est la suivante pour l'année 1980, en milliards de \$:



Sources : OCDE. Acte du Colloque de l'AX des 17 et 18 mars 1982.

Ayant cherché à définir la situation générale par différents aspects qui demanderaient, par ailleurs, un développement détaillé, il faut aborder la question d'un point de vue sectoriel. Nous choisissons les secteurs suivants :

Espace : Ce secteur est dominé par les États-Unis, l'URSS et l'Europe. L'URSS n'est pas, pour le moment, un concurrent commercial sur le marché libre.

L'Agence spatiale européenne (nouvelle dénomination de l'ESRO depuis 1975) se préoccupe du développement des satellites d'application de météorologie et de télécommunications. Ce développement est moins tributaire des avancées scientifiques et techniques des USA que celui des lanceurs. Par contre, les USA (et l'URSS) ont une avance d'une dizaine d'année environ dans la maîtrise des technologies les plus sophistiquées nécessaires à certaines missions, telles que l'exploration planétaire et l'homme dans l'espace. En ce qui concerne les lanceurs, la collaboration des pays européens au sein de l'ELDO a échoué et c'est maintenant la France avec le Centre national d'études spatiales (CNES) qui mène le bal avec le programme ARIANE et cela en collaboration avec les anciens partenaires d'ELDO.

Aéronautique : Il n'est pas nécessaire de faire une démonstration sur la maîtrise de l'Occident dans ce domaine. Ce qui me paraît ici intéressant, c'est de montrer par un exemple, l'hélicoptère, comment un engin, qui est aussi une technologie, demande une convergence dans le perfectionnement de technologies ou de techniques diverses, elles-mêmes issues de la recherche fondamentale et appliquée.

Les premiers hélicoptères présentait une série de faiblesses que l'on peut synthétiser comme suit:

- charge utile insuffisante,
- vitesse de croisière trop faible,
- rayon d'action limité,
- rentabilité faible,
- nombreuses sources de vibrations d'où inconfort et usure du matériel.

L'Aérospatiale (France), par une philosophie exigeant l'abandon de tout préjugé et l'utilisation des découvertes les plus récentes, s'est placée au premier rang dans ce domaine. La première amélioration fut l'abandon du moteur à piston au profit de la turbine, ceci à la suite de la mise au point par Turboméca de turbines de faible puissance. Il en découla une série de simplifications constructives, la suppression d'une grande partie des vibrations et l'obtention d'une bien meilleure fiabilité. L'«Alouette II» fut, en 1956, la première machine à turbine du monde.

Toutes les technologies de pointes nécessitent des efforts et des innovations en ce qui concerne les matériaux. En remplaçant les structures en alliages légers ou en acier par des constructions en matériaux composites (fibres chimiques orientées, noyées dans une matière organique polymérisée en autoclave), le constructeur gagne du poids et augmente les performances. Il fallut pour cela acquérir les bases scientifiques et pratiques touchant les matériaux composites, ce qui ne fut pas une mince affaire. L'intervention de ces nouveaux matériaux se fit progressivement. D'abord les pales, puis le moyeu, la pièce de liaison entre l'arbre de transmission et les pales, enfin le fuselage arrière, le stabilisateur horizontal et la dérive verticale. Actuellement, les composites constituent plus de 25 % de la masse structurale du DAUPHIN. Avec ses deux autres types, ECUREUIL et SUPER-PUMA, l'Aérospatiale est en tête sur le plan mondial.

Electronique, microélectronique et optoélectronique: Le marché mondial de l'électronique, en 1980, se présente ainsi, selon *Electronics* (13.1.1981; URSS exclue):

	%
Etats-Unis	51,2
Japon	17,8
RFA	8,6
France	6,6
Grande-Bretagne	6,5
Italie	3,3
Bénélux	2,3
Suisse	1,4
Espagne	1,3
Scandinavie	1,0
	100 % = 188,8 milliards US\$

Ce marché mondial est estimé à 340 milliards en 1985 et à plus de 500 milliards de dollars US en 1988.

Pour montrer la difficulté des prévisions et la rapidité de l'évolution dans le domaine précité, rappelons les prévisions faites dans le rapport «Face au Futur» (projet INTERFUTURS de l'OCDE): 1985: 204,8 milliards de dollars US courants. L'élaboration du rapport ayant été achevée en 1978, on peut admettre que l'estimation d'Interfuturs date de 1977. Ainsi, à trois ans d'intervalle, les prévisions ont passé de 205 à 340 milliards soit une augmentation de 71 %. C'est donc avec une certaine prudence qu'il faut accepter l'affirmation suivante du rapport de l'OCDE:

«Les Etats-Unis disposent d'une supériorité incontestable pour la technologie des composants électroniques. Même compte tenu du très ambitieux programme japonais concernant les circuits intégrés les plus élaborés (VLSI), la marge de manœuvre de leurs entreprises est considérable compte tenu de leur taille et de leur degré d'internationalisation. Une firme américaine a, à elle seule, un plan d'investissement en recherche-développement comparable à la totalité du programme japonais concernant les VLSI. Quant à l'internationalisation de la production (qui concerne essentiellement les dernières phases — intensives en main-d'œuvre — de la production des circuits intégrés), il suffit de rappeler qu'en 1974, les firmes américaines employaient 72 % des effectifs des multinationales dans le secteur des semi-conducteurs des pays en voie de développement, loin devant le Japon et l'Europe».

Marché mondial des semi-conducteurs (hors pays à économies planifiées centralement)

		USA	Europe	Japon		Reste du monde
		%	%	%		%
Consommation	1980	44	25	26	5	100 %
Part du marché contrôlé par les firmes originaires de chaque zone	1980	67	10	22	1	100 %

En opposition d'une part avec ce que je viens de citer et d'autre part avec la tablelle précédente, je citerai encore ce qui suit (Interfuturs):

«Le Japon est sans doute le pays qui a le programme à moyen et long terme le plus cohérent en ce qui concerne l'électronique industrielle des composants aux biens d'équipement en passant par les automatismes. Le gouvernement japonais s'est engagé à fournir environ 30 milliards de yens sur une période de quatre ans de 1976 à 1979 pour financer le programme de conception des VLSI destinés à des applications de traitement de l'information. Si le Japon reste encore dépendant pour certains produits de base à haute technologie nécessaire à la fabrication des composants, tout indique que cette dépendance sera éliminée avant 1985. La force et la cohérence du programme japonais résident essentiellement dans le fait que les efforts en amont, dans le domaine des composants, se traduisent très rapidement au niveau des biens d'équipements automatisés.»

Cette dernière constatation est particulièrement pertinente dans le domaine de la commande numérique des machines-outils, dans le développement des microprocesseurs où le retard du Japon sur les USA se comble rapidement, dans la robotique où le Japon est le premier mondial (plus de 50 % des robots actuellement en service sont japonais) et finalement dans l'informatique.

En Europe occidentale, la situation montre une dépendance importante vis-à-vis des firmes américaines dans la question des semi-conducteurs (environ 40 %) et des composants (plus de 50 %). Cela tient au fait, d'une part, de l'effet d'échelle, le marché intérieur américain s'étant développé très vite et ayant permis aux entreprises de dépasser très tôt le seuil de rentabilité et, d'autre part, en raison de la dispersion des efforts de recherche-développement non seulement en Europe, mais à l'intérieur des pays européens. Ainsi, en Suisse, par exemple, nous avons deux usines de composants, alors que pour le marché intérieur une seule aurait suffi et que pour l'exportation cette seule entreprise aurait été plus efficiente.

Le phénomène de l'invasion de produits électroniques de Hong Kong, Taiwan, Corée, Singapour, qui a été déclenché par la concurrence des grandes firmes multinationales, représente en fait un commerce intra-firme. Ce phénomène devrait se ralentir par le fait de l'innovation technologique basée sur l'automation et de l'adaptation nécessaire de l'électronique au produit, lui-même lié aux caractéristiques du marché. Il faut cependant constater que Taiwan, par exemple, fait un effort extraordinaire dans les domaines de la formation et de la recherche et que ses laboratoires de recherche en microélectronique n'ont rien à envier aux meilleurs des pays développés.

Dans ce domaine très vaste et en expansion rapide, le Japon a su s'assurer une avance mondiale, notamment dans les secteurs suivants :

- l'affichage pour la télévision et les écrans de terminaux,
- les imprimantes à jet d'encre,
- la reconnaissance de la parole,
- les mémoires,
- la technologie des semi-conducteurs à l'arséniure de galium.

Robotique: Le développement des microprocesseurs et des capteurs, et le souci d'accroître la productivité comme celui d'éviter à l'ouvrier les travaux pénibles ou répétitifs, ont conduit à l'emploi des robots dans l'industrie. Le tableau qui suit donne la situation dans le monde en 1980. En nombre absolu, le Japon vient largement en tête. Les chiffres par tête de travailleurs devraient être encore corrigés d'un facteur tenant compte de l'effet de taille. Dans cette hypothèse, le Japon resterait en tête.

Parc mondial des robots en 1980

Pays	Nombre de robots en 1974	Nombre de robots en 1980	Nombre de robots pour 10 000 travailleurs	Travailleurs dans l'industrie
Suède	164	800	8	1 000 000
Japon	1500	8000	6	13 300 000
USA	1200	3500	1,6	21 000 000
RFA	133	1000	1,1	8 800 000
Italie	93	500	0,9	5 500 000
Europe	NC	3000	0,8	38 100 000
France	30	350	0,7	4 600 000
GB	NC	200	0,3	7 400 000

Source: Y. Lasfargue: Rapport au Conseil économique et social dans *Futuribles*, mars 1983.

La poursuite des études au sujet de l'emploi des robots conduit à l'idée de l'usine automatisée flexible. Dans ce domaine, le Japon a lancé deux programmes soutenus par le Ministère du Commerce extérieur et de l'Industrie (M.I.T.I.): l'un traitant l'atelier flexible utilisant le laser (1977-1989) et l'autre relatif à l'utilisation des robots en milieux hostiles (en cours). Cette initiative a provoqué des actions analogues dans les autres pays industrialisés. Les Etats-Unis, la France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne fédérale et l'Italie ont initié des programmes de fabrication assistée par ordinateur par l'intermédiaire du Ministère de la défense, du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), du «Science Engineering Research Council» et du Ministère de l'industrie, du Ministère de la recherche et de la technologie et enfin du CNRS italien.

Matériaux: Toutes les technologies de pointe, dans leur développement, butent à un moment donné sur des problèmes de matériaux. Des efforts considérables sont faits partout dans le monde pour trouver des matériaux nouveaux. J'ai déjà parlé des matériaux composites. Les céramiques sont une famille appelée à jouer un rôle capital dans l'avenir. Par exemple, les japonais ont déjà conçu un moteur thermique en céramique fonctionnant à très haute température d'où un rendement accru par rapport aux moteurs existants.

Arrivé à ce stade, je pourrais énumérer d'autres domaines où l'Occident est tantôt en retard, tantôt en avance sur le Japon. Cela ne modifierait pas radicalement les conclusions à tirer. Aussi est-ce le moment de répondre clairement à la question: «Y a-t-il un déclin technologique de l'Occident ou non?»

Globalement je répondrais NON! Les technologies naissent, se développent, ont une période faste puis déclinent et meurent. Un pays ou une firme peuvent être momentanément en retard si leurs technologies n'ont pas été renouvelées. Elle peuvent reprendre la tête si leur créativité conduit à de nouvelles idées. Or, la créativité scientifique et technique de l'Occident est en pleine ébullition. Ce qui manque probablement, c'est l'initiative industrielle. La période de prospérité des années 55 à 70 a empêché la réflexion et l'action prospectives. Les difficultés économiques et l'accroissement du chômage ont ensuite fait perdre confiance en l'avenir. La concurrence acharnée sur tous les fronts limite ou annule les marges et freine les

investissements. Mais c'est probablement l'absence d'objectifs clairs acceptés par les citoyens qui est la cause fondamentale de la crise occidentale actuelle. Cette affirmation est plus facile à formuler qu'à démontrer. Dans une certaine mesure, nous pouvons esquisser cette démonstration en cherchant à caractériser la manière d'être des japonais. Je le ferai par les affirmations suivantes :

- l'importance apportée à l'éducation au Japon est très supérieure à celle que nous donnons en Occident et notamment aux Etats-Unis. Ainsi, le 94 % des jeunes de 15 à 17 ans suivent les trois dernières années de l'école secondaire (gymnase). D'une manière générale, la proportion d'une classe d'âge faisant des études universitaires est très élevée : 44 % chez les garçons et un tiers chez les filles ;
- le japonais fait du développement technologique l'une des conditions essentielles de sa survie. Il en résulte un nombre d'ingénieurs formés double ou triple de celui de l'Occident (en valeur relative). Les ingénieurs occupent souvent les deux tiers des emplois universitaires. Le fait que la rémunération dépend beaucoup plus de l'âge que de la fonction facilite le maintien des ingénieurs créatifs à la conception et des bons vendeurs à la vente ;
- les firmes japonaises effectuent dans l'innovation le double d'effort par rapport aux occidentales et trois à quatre fois plus dans les questions de qualité ;
- la formation continue dans l'entreprise est très développée. « Notre firme fait des hommes avant de faire des produits » est une déclaration qui situe parfaitement la philosophie patronale. Il en découle un grand attachement des femmes et des hommes à l'entreprise ;
- moins égoïste que l'occidental, le japonais donnera la prééminence au groupe par rapport à l'individu. La performance d'ensemble importe plus que l'individuelle. Cette disposition d'esprit n'exclut pas l'exploit personnel ;
- de copieurs (art que les japonais pratiquent depuis des temps antérieurs à l'industrialisation) et réalisateurs, les japonais ont passé à l'initiative dans le domaine des sciences appliquées générales en lançant en 1981 les programmes « Recherches technologiques de base pour les nouvelles industries des années 1990 ».

Ce qui impressionne au Japon, c'est l'unité d'action, malgré une concurrence interne très vive. Le rapport des experts de notre « Académie des sciences de l'ingénieur », qui viennent d'effectuer un voyage d'études au Japon, cite cette phrase révélatrice : « Les japonais ne travaillent pas durement, mais ils travaillent ensemble. S'ils travaillaient durement, l'industrie occidentale aurait déjà disparu ». Malgré l'exagération de cette citation, il devient fondamental que l'Occident réalise une meilleure unité d'action. Cela est particulièrement valable pour l'Europe occidentale dont le potentiel est considérable, mais souvent mal utilisé.

En conclusion, il est possible d'émettre les observations et propositions suivantes :

- l'Occident dispose d'un potentiel scientifique et technique incomparable. Il s'agit de mieux l'utiliser au niveau industriel où souvent l'esprit d'entreprise s'est émoussé par suite de l'accroissement des difficultés ;

- il faut accentuer la formation des ingénieurs et particulièrement la post-formation et cela en symbiose entre celle donnée par les institutions universitaires et celle au sein des entreprises;
- une meilleure intégration de la culture technique au sein de la culture tout court doit être réalisée;
- les objectifs à moyen et long terme doivent être mieux définis. Ils ne devraient pas faire fi du besoin d'irrationnel et de rêve des individus, mais au contraire l'utiliser pour la motivation vers l'amélioration du niveau de vie moyen des citoyens du monde;
- le déclin technologique de l'Occident dans certains secteurs étant compensé par l'avance dans d'autres, il est essentiel de garder ou retrouver la foi en l'avenir et celle dans la destinée de l'humanité.

Cette conclusion ne doit pas faire oublier la remarque faite au début: la technologie représente l'un des moyens à notre disposition; l'histoire, la culture, le spirituel forment avec elle un tout, un système dont il s'agit de bien connaître le fonctionnement. Alors, mais alors seulement l'homme politique vrai pourra prendre ses décisions en connaissance de cause.