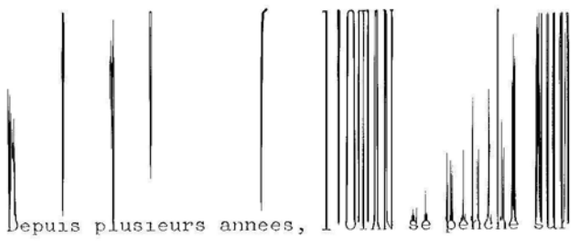
Discours du Professeur M.N. Ozdas,
Secrétaire Général Adjoint pour les Affaires Scientifiques et
l'Environnement de l'OTAN
à l'occasion de la conférence sur
"Technology Transfer in Industrialized Countries",
Estoril, Portugal, 7-11 novembre 1977

Knowledge is not to be sought for
pleasure of the mind, or for contention,
or for superiority to others, or for
profit, or fame or power, or any of
these inferior things, but for the
benefit and use of life.

Sir Francis Bacon



Depuis plusieurs annees, l'OTAN se penche sur l'analyse des problèmes complexes posés par les transferts de technologie.

En juillet 1973 un cours d'été a été organisé par la Division des Affaires scientifiques sur le thème général des Transferts de Technologie et l'essentiel de l'analyse portait sur les mécanismes et les motivations des transferts. Les travaux visaient à faire le point et à unifier les connaissances jusqu'alors éparses dans ce domaine. En juillet 1975, un second cours d'été a été consacré à l'examen des pratiques industrielles de transfert de technologie. L'accent était mis cette fois sur l'expérience des secteurs industriels et les conséquences des transferts pour le développement des pays les moins favorisés.
l'essentiel de l'analyse portait sur les mécanismes et les motivations des transferts. Les travaux visaient à faire le point et à unifier les connaissances jusqu'alors éparses dans ce domaine. En juillet 1975, un second cours d'été a été consacré à l'examen des pratiques industrielles de transfert de technologie. L'accent était mis cette fois sur l'expérience des secteurs industriels et les conséquences des transferts pour le développement des pays les moins favorisés.

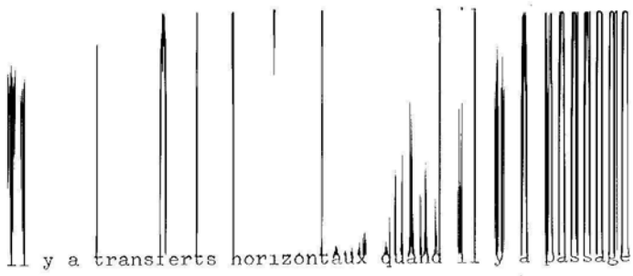
La direction des Affaires économiques de l'OTAN

Aujourd'hui notre conférence est consacrée à l'analyse des échanges technologiques entre pays industrialisés et le programme de travail met l'accent sur la politique et le rôle du secteur publique et le l'initiative privée dans le développement des échanges technologiques.

Je voudrais, si vous le permettez, vous soumettre quelques réflexions d'une part sur l'importance de ces mécanismes pour nos sociétés occidentales et, d'autre part sur la modeste contribution de l'OTAN dans ce domaine.

Le transfert de technologie est un processus dynamique complexe qui débute avec la génération, la création de connaissances ou de techniques; processus qui s'étend avec les applications et les utilisations successives qui sont faites de ces connaissances et de ces techniques.

Dans une conception à deux dimensions, on peut dire qu'il existe des transferts verticaux, quand une connaissance scientifique ou technique se développe le long d'une chaîne faisant l'objet d'un approfondissement ou recevant des apports successifs de sources multiples et aboutissant à la création d'une nouvelle connaissance ou technique.



Il y a transferts horizontaux quand il y a passage d'un domaine d'application à un autre, ou par multiplication des opportunités d'usage, ou quand la technologie est exportée dans un environnement différent du point de vue socio-politique, technique, scientifique et économique.

C'est dans le domaine technologique, c'est-à-dire dans l'échange des connaissances techniques et des procédés, le know-how, que résident les véritables enjeux politiques et économiques.

Si la technologie est une source fondamentale de développement, les échanges technologiques présentent un caractère double: ils peuvent être à la fois un facteur de domination et un facteur d'indépendance. Facteur de domination dans la

C'est dans le domaine technologique, c'est-à-dire dans l'échange des connaissances techniques et des procédés, le know-how, que résident les véritables enjeux politiques et économiques.

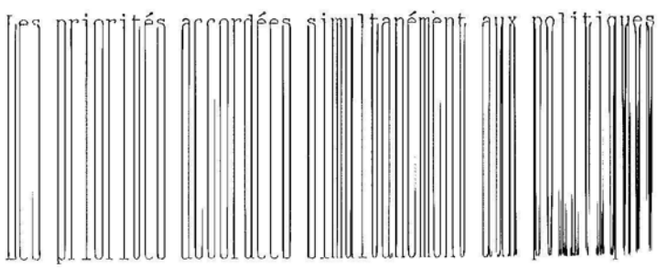
Si la technologie est une source fondamentale de développement, les échanges technologiques présentent un caractère double: ils peuvent être à la fois un facteur de domination et un facteur d'indépendance. Facteur de domination dans la

mesure où il existe un monopole d'innovation au profit d'un seul pays ou d'une seule firme, dans

Facteurs d'indépendance dans la mesure où le mouvement libre des idées et des hommes impose une limite aux effets de domination et crée les conditions d'organisation d'un marché des technologies. D'autre part l'accès à un marché, même imparfait, favorise la diffusion des connaissances dans de nombreux pays leur permettant de renforcer leurs potentiels scientifique, technique et finalement économique.

Ce facteur d'indépendance qui a un coût social, politique et économique, caractérise les échanges entre pays industrialisés. Le montant des transferts de technologie représente une part croissante dans les échanges économiques internationaux; ce courant d'échange technologique entre économies doit être considéré comme un facteur déterminant de la croissance économique mondiale, même si les économistes ne sont pas d'accord sur son importance relative.

Le choix des secteurs techniques au profit desquels s'effectuent les transferts constituent un moyen puissant d'orientation économique.



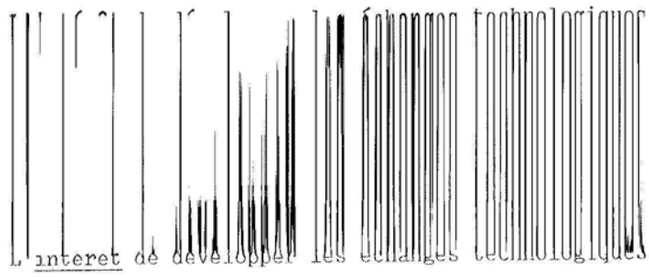
de développement de la croissance et d'équipement en infrastructure requièrent la mise en place de structures appropriées pour assurer l'adaptation des technologies aux besoins du développement.

En général, les efforts des firmes pour s'aligner sur les cadences de changement technologique, assimiler les résultats des recherches et les traduire efficacement dans le système productif créent une accélération dans la demande de technologie au niveau global de la société, ou au niveau de l'entreprise. Et, c'est par une politique dynamique de transferts de technologie que l'on peut à la fois transformer en profondeur la situation scientifique et technique sans rompre la continuité du développement économique et social. L'effet de cette politique d'échange

sur les cadences de changement technologique, assimiler les résultats des recherches et les traduire efficacement dans le système productif créent une accélération dans la demande de technologie au niveau global de la société, ou au niveau de l'entreprise. Et, c'est par une politique dynamique de transferts de technologie que l'on peut à la fois transformer en profondeur la situation scientifique et technique sans rompre la continuité du développement économique et social. L'effet de cette politique d'échange permet à nos pays de maintenir ainsi entre eux un parallélisme dans leur développement sans déséquilibre définitif. Les transferts de technologie étant à la

D'autre part, le transfert de technologie peut avoir un effet indirect sur les programmes de R&D. Dans les cas où l'acquisition de technologie est faite sous la pression d'une demande publique ou de celle du marché, cette demande de technologies "externes" favorise à la fois la rationalisation des acquisitions techniques, la sélection des investissements de R&D, et la réduction des délais de mise en place des innovation.

On constate d'autre part que nos sociétés sont devenues sensibles socialement et vulnérables techniquement aux emplois non rationnels de la technologie. Aussi, l'analyse et la prévention des risques technologiques connaissent-elles un développement rapide pouvant conduire à une modification dans la structure des investissements technologiques. Enfin, quand l'acceptation de technologies nouvelles est soumise à la critique de groupes sociaux de plus en plus nombreux, l'adoption des techniques ou de processus industriels déjà expérimentés apparaît comme un moyen plus sûr de développement que la mise en place d'innovations mal évaluées. L'interdépendance croissante entre nations industrialisées, confrontées à la situation économique mondiale, rend nécessaire le renforcement des échanges technologiques en même temps qu'une évaluation plus critique de leurs effets à court et à long terme et une meilleure connaissance de leurs motivations.



L'interet de développer les échanges technologiques doit être mesuré à deux niveaux: d'une part au niveau de la firme où la recherche du profit commercial à court terme masque souvent l'absence d'une politique cohérente d'échanges technologiques, d'autre part au niveau des intérêts politiques et économiques nationaux à moyen et long terme, où des considérations stratégiques peuvent jouer un rôle. La création de capacités technologiques dans des pays neufs venant accroître la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux.

- Les motivations à organiser les transferts de technologie sont nombreuses et combinées entre-elles; en résumant on peut retenir les causes suivantes, qui ont été élaborées dans le cours d'été de l'OTAN de 1975:

considérations stratégiques peuvent jouer un rôle. La création de capacités technologiques dans des pays neufs venant accroître la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux.

- Les motivations à organiser les transferts de technologie sont nombreuses et combinées entre-elles; en résumant on peut retenir les causes suivantes, qui ont été élaborées dans le cours d'été de l'OTAN de 1975:

(1) l'impératif technologique, c'est-à-dire une sorte de déterminisme technologique qui pousse

(3) augmenter la rentabilité par une intégration et une harmonization technique plus poussée et indirectement réduire les coûts de production et augmenter les profits;

(4) changer les modalités et le volume des programmes de R&D pour les coordonner avec les politiques d'importation de technologies;

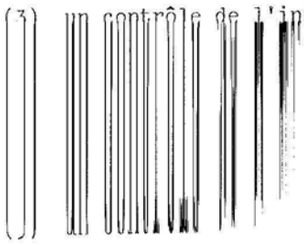
(5) se servir de la technologie comme instrument de relations diplomatiques;

L'efficacité et l'utilité des transferts de technologie dépendent de la capacité d'assimilation du receveur, ce que l'on nomme généralement processus de diffusion. La méconnaissance des aspects sociaux et humains dans les mécanismes de transfert est à l'origine de nombreux échecs industriels, notamment dans les pays moins développés. Une politique réussie d'échanges technologiques réclame la prise en compte de plusieurs éléments au même moment:

(1) une analyse rigoureuse du niveau de technologie à transférer (technologie de pointe ou non);

(2) une appréciation de l'importance des équipements et des connaissances à exporter. La taille de transferts doit être adaptée aux besoins à satisfaire.

(3) un contrôle de l'intensité des transferts



qui doivent être répartis sur une période assez longue pour permettre une diffusion et une assimilation continue des connaissances et des techniques.

C'est dans cette optique que se placent les échanges technologiques entre l'Ouest et l'Est; je voudrais rapidement rappeler les principales conclusions du colloque organisé en mars 1976 par la direction des Affaires économiques de l'OTAN sur les politiques de transfert de technologie entre ces pays.

(a) Il existe un avantage évident pour les pays de l'Est à acquérir de la technologie occidentale;

(b) les modes de transfert sont multiples; l'achat

technologiques entre l'Ouest et l'Est; je voudrais rapidement rappeler les principales conclusions du colloque organisé en mars 1976 par la direction des Affaires économiques de l'OTAN sur les politiques de transfert de technologie entre ces pays.

(a) Il existe un avantage évident pour les pays de l'Est à acquérir de la technologie occidentale;

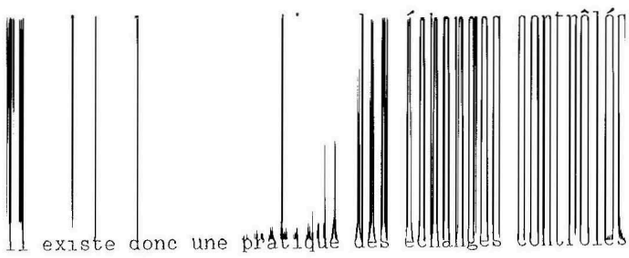
(b) les modes de transfert sont multiples; l'achat de licences remboursées par les produits résultants est la meilleure forme de transfert pour les pays de l'Est, mais ce processus crée

(c) les transferts s'effectuent surtout dans les industries à forte intensité de R&D, comme par exemple le secteur des machines-outils, l'industrie automobile, chimique, électrique et électronique;

(d) les transferts de technologie contribuent de façon tangible à la croissance économique globale des pays de l'Est. On constate cependant l'existence de freinages de nature structurelle et instituionnelle dans la diffusion de la technologie;

(e) le courant d'échange et de transfert de technologies se maintiendra à son niveau actuel au curs des prochaines décennies.

Ce bref rappel pour souligner les caractéristiques des transferts technologiques entre pays occidentaux et ceux de l'Est qui est largement déterminé par le climat économique, politique et stratégique qui règne entre eux.



Il existe donc une pratique des échanges contrôlés avec l'Est. On assiste d'autre part à une pénétration organisée des marchés des pays en voie de développement avec l'acceptation par les pays industriellement et techniquement avancés de "Code de bonne conduite industrielle". Mais il n'existe pas de conception d'ensemble, et il n'y a pas de stratégie globale des échanges technologiques entre pays développés.

La question que nous devons nous poser dans le cadre de cette conférence est: "Quelle politique globale pourrons-nous concevoir en matière de transferts technologiques entre pays industrialisés?"

Connaître la réponse et en tirer les conséquences

échanges technologiques entre pays développés.

La question que nous devons nous poser dans le cadre de cette conférence est: "Quelle politique globale pourrons-nous concevoir en matière de transferts technologiques entre pays industrialisés?"

Connaître la réponse et en tirer les conséquences pratiques est un impératif économique et technique. Je pense que l'examen des pratiques nationales auquel vous allez procéder nous apportera des

At this point I should like to make a few remarks about the direct or indirect contribution of the NATO Science Programmes to the technology transfer system.

So far we have recognized that there were three essential factors in successful transfer of technology and innovation diffusion:

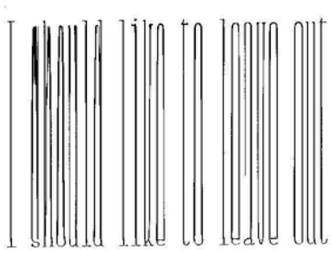
1. strategic human resources
2. scientific and technological infrastructure
3. international cooperation.

The NATO Science Programmes are closely related to these three factors and are aimed at:

- training people in scientific and technological fields

- strengthening the scientific infrastructure within member nations

- fostering cooperation among member countries.



1. the programmes of AGARD, as its Director is with us at this Conference and I am sure he can contribute more effectively.

2. the activities under the Military Agency for Standardization (MAS). Here no-one is more qualified to speak authoritatively than Dr. LaBerge.

After this dissection, I am left with S&T programmes in the NON-MILITARY field.

Therefore, on the civilian side, there are the programmes of the NATO Science Committee and the studies made by the Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS).

more qualified to speak authoritatively than Dr. LaBerge.

After this dissection, I am left with S&T programmes in the NON-MILITARY field.

Therefore, on the civilian side, there are the programmes of the NATO Science Committee and the studies made by the Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS).

As regards the CCMS studies, these maintain a continuous flow of exchanges between member countries of technical, scientific and administrative information

The purpose of the various Science Committee programmes is to encourage the exchange of scientists between NATO countries, to stimulate joint fundamental and applied research by laboratories or research teams, and to support studies in specialized fields.

The Science Committee, and its operating arm, the Scientific Affairs Division, function essentially as an international research council or international science foundation. The characteristics of the programmes established by the Science Committee can be outlined as follows:

First, there is an emphasis on education and training in an international context;

Second, there is a rapid response to new developments in scientific and technological fields.

In order to promote activities, funds are used to stimulate further and larger efforts by national and international institutions. At present, the Committee has a budget of only about 9 million US dollars, but this budget has some strategic value because it can catalyse much larger sums from national sources. One unit of NATO money may in fact activate the co-operation of several countries, each contributing tens of units, or more.

There have been many changes over the years in the programmes administered, but at present there are first the so-called broad-based programmes, consisting of Fellowships, Advanced Study Institutes, Research Grants, and second, specialized programmes.

The Fellowships Programme: This programme provides an important opportunity to train graduates, post-doctoral fellows and young research workers outside their own countries as an effective part of a scientiric and technological education process.

Around 500 fellowships are awarded each year and more than 12,000 young scientists have already benefited from this programme. The programme has helped establish strong international links between

The Fellowships Programme: This programme provides an important opportunity to train graduates, post-doctoral fellows and young research workers outside their own countries as an effective part of a scientiric and technological education process.

Around 500 fellowships are awarded each year and more than 12,000 young scientists have already benefited from this programme. The programme has helped establish strong international links between universities and research institutions within the Atlantic Alliance.

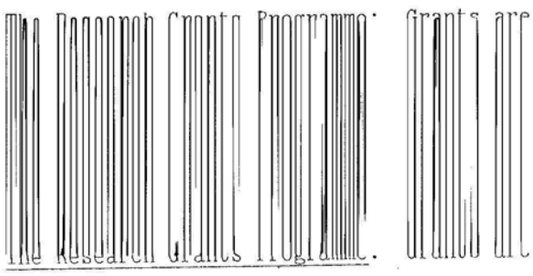
The topics selected for support under this programme of the NATO Science Committee range from mathematical to applied science and technology and also include less traditional subjects such as technology transfer and heat pumps.

The three characteristics of the programme are:

- post-university level of education
- inter-disciplinary in its approach
- international in character.

Between 45 and 50 ASIs are organized each year, bringing together 4,000-5,000 high-level scientists and engineers for cross fertilization. Fifteen% percent of the attendance is from non-NATO countries. The proceedings of Advanced Study Institutes are published in book form soon after the ASI is held.

Since its inception in 1959, the Programme has supported more than 800 Advanced Study Institutes in which about 40,000 to 50,000 scientists have participated. The proceedings of some 500 Institutes have been published to-date.



provided for research projects which stimulate international collaboration between scientists and engineers. More than 1,200 Research Grants have been awarded during the past 18 years.

The emphasis being on international collaboration,, the following conclusions may be drawn from the scientific interaction between NATO countries:

- European countries interact more with the United States and Canada than among themselves. Transatlantic relations are very important within the context of this international collaboration.

- The comparable size of science and technology

the following conclusions may be drawn from the scientific interaction between NATO countries:

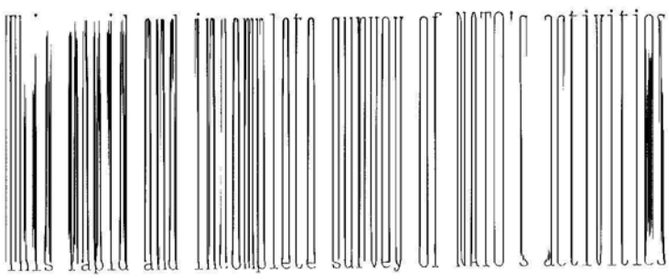
- European countries interact more with the United States and Canada than among themselves. Transatlantic relations are very important within the context of this international collaboration.

- The comparable size of science and technology and similar educational systems play an important rôle.

- Human Factors
- Systems Science
- Marine Sciences
- Eco-Sciences
- Air-Sea Interaction
- Materials Science

The assessment of a complex activity such as the NATO Science Programme is a very difficult task. Whilc objective judgements can be made on the basis of the number of fellowships or grants awarded, or the number of conferences sponsored, the real test of the success of the Programme lies also in subjective evaluation such as the effectiveness of fellowships, grants and conferences or in promoting scientific collaboration, exchange experience to increasing knowledge and the economic implications of all these activities.

However, by promoting and strengthening scientific co-operation among and ithin the member countries of the Alliance, the Science Committee may be considered as a valuable tool for international scientific or technical information and knowledge transfer process.



in the area of technology and knowledge transfer shows that our Organization and member countries attach high priority to these problems.

You may, therefore, be certain that the conclusions reached at your Conference will be examined with the closest attention by all those - politicians, scientists and industrialists - who are interested in strengthening the scientific, technical, economic and political potential of our Western democracies.

reached at your Conference will be examined with the closest attention by all those - politicians, scientists and industrialists - who are interested in strengthening the scientific, technical, economic and political potential of our Western democracies.