

CONSEIL DE L'ATLANTIQUE NORD
NORTH ATLANTIC COUNCIL

NATO UNCLASSIFIED
and
PUBLIC DISCLOSED

EXEMPLAIRE

COPY

N° 116

ORIGINAL: ANGLAIS
26 novembre 1956

~~NATO CONFIDENTIEL~~
DOCUMENT
C-M(56)128

LE RECRUTEMENT ET LA FORMATION DES SCIENTIFIQUES, DES INGENIEURS
ET DES TECHNICIENS DANS LES PAYS DE L'OTAN ET EN UNION SOVIETIQUE

Rapport de M. Robert Major, consultant auprès du Comité des Trois

I. Introduction

1. Au cours des vingt ou trente dernières années, il s'est confirmé que, dans la société moderne, la science, la technique et leurs applications ouvrent la voie au développement industriel et au relèvement du niveau de vie; elles constituent des facteurs de la puissance économique et militaire et leur importance s'accroît rapidement.

2. La dernière guerre mondiale a mis en relief le rôle joué par la science et ses applications dans le domaine militaire, et les 20 ou 30 dernières années ont illustré l'influence croissante qu'elles exercent dans tous les domaines de la vie moderne. Rien ne permet de douter que la science et la technique joueront un rôle encore plus important dans les prochaines années, qu'on désigne maintenant si souvent par l'expression "époque atomique" ou "seconde révolution industrielle".

3. C'est pourquoi tout devrait porter les pays à étudier comment ils peuvent le mieux stimuler les progrès de la science et de la technique et profiter des résultats obtenus pour accroître leur production et développer leur potentiel économique et, partant, leur puissance politique et militaire.

4. Les pays occidentaux ont beaucoup fait dans ce domaine. Toutefois, il est maintenant évident que bon nombre des mesures qui ont été prises n'ont eu qu'une portée trop immédiate. Tous les pays n'ont pas accordé une importance suffisante au problème essentiel et de longue haleine qui consiste à mettre sur pied les systèmes d'enseignement qui leur permettront de couvrir à l'avenir leurs besoins en scientifiques, ingénieurs et techniciens. Une étude poussée publiée récemment sur l'ensemble du système d'enseignement en URSS, et intitulée "Soviet Professional Manpower" met clairement en lumière nos faiblesses dans ce domaine. En Union Soviétique, la formation des scientifiques et des ingénieurs a accompli des progrès rapides depuis la guerre, et, en 1955 autant d'étudiants ont été formés dans ce domaine que dans l'ensemble des pays de l'OTAN. En outre, le nombre d'étudiants s'accroît plus rapidement en Union Soviétique que dans les pays de l'OTAN.

5. Il appartient aux pays occidentaux de relever le gant et d'empêcher que l'avantage dans le domaine de la science et de la technique ne passe à l'URSS. Cette vérité s'est imposée depuis quelque temps à un nombre croissant de personnes, mais il est probable qu'elle n'a pas encore pénétré l'esprit de tous ceux qui sont en mesure d'influencer directement l'évolution des pays de l'OTAN dans ce domaine.

~~NATO CONFIDENTIEL~~

DECLASSIFIED - PUBLIC DISCLOSURE / DECLASSIFIE - MISE EN LECTURE PUBLIQUE

II. LA SITUATION DANS LES PAYS DE L'OTAN ET EN URSS

A. Pays de l'OTAN

6. Il est difficile d'exposer, de façon à la fois succincte et complète, la formation des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens dans les pays de l'OTAN, car la situation varie beaucoup selon les pays. Toutefois, le Tableau 1 indique le nombre des scientifiques et des ingénieurs formés dans les pays de l'OTAN en 1955. Ces chiffres sont établis d'après les renseignements réunis par l'OECE. Il convient de noter qu'ils ne sont pas absolument comparables car la valeur des diplômes délivrés n'est pas exactement la même partout.

7. Dans le Tableau 1, et dans l'ensemble du présent rapport, le terme "scientifique" désigne toute personne ayant reçu une formation universitaire dans les domaines scientifiques fondamentaux et titulaire au moins d'une licence (Bachelor's Degree) ou d'un diplôme équivalent. Le terme "ingénieur" désigne toute personne titulaire au moins d'une licence ou d'un diplôme équivalent dans le domaine des sciences appliquées, délivré par une université ou un institut de technologie (tels que, grandes écoles, "Technische Hochschulen" ou établissements équivalents).

8. Il ressort du Tableau 1 que, dans les pays de l'OTAN, 35.600 scientifiques et 39.300 ingénieurs environ ont été formés en 1955, soit au total près de 74.900 diplômés. Un trait frappant est que le nombre de diplômés formés dans ces domaines, par tête d'habitant, varie de plus du simple au décuple entre les pays placés aux deux bouts de l'échelle, à savoir les Etats-Unis et la Turquie.

9. Depuis 1938, le nombre annuel des diplômes en question a augmenté de 150 à 250% dans les pays membres. Néanmoins, même cet accroissement n'a pas suffi à répondre à une demande qui s'accroît rapidement, et la plupart des pays souffrent à l'heure actuelle d'une pénurie caractérisée de diplômés dans la majorité des disciplines. Cette pénurie se fait sentir avec le plus d'acuité dans les pays les plus industrialisés, tels les Etats-Unis, le Canada, la Grande-Bretagne, etc. et avec une acuité moindre dans les autres pays. L'Allemagne, dont la situation est assez exceptionnelle depuis la fin de la guerre, souffre également d'une pénurie de diplômés dans la plupart des domaines et plus particulièrement dans celui du personnel semi-professionnel. L'Italie et la Grèce sont les seuls pays à signaler un excédent en personnel de cette catégorie. Cet excédent est plus important pour les scientifiques que pour les ingénieurs.

TABLEAU 1

FORMATION DES SCIENTIFIQUES ET DES INGENIEURS
DANS LES PAYS DE L'OTAN EN 1955

Les chiffres indiquent le nombre de licenciés ou titulaires d'un diplôme équivalent en sciences pures (scientifiques) et en sciences appliquées (ingénieurs) en 1955.

En raison de l'inégalité de la valeur des diplômes, ces chiffres ne doivent être considérés que comme approximatifs.

Pays	Population (en milliers d'habitants)	Nombre de diplômes délivrés			Nombre total de diplômes délivrés (par millions d'habitants)
		Scientifiques	Ingénieurs	Total	
Belgique	8,800	282	411	693	79
Danemark ⁽¹⁾	4,380	58	433	491	112
France	43,000	1.614	4.158	5.772	134
Allemagne	47,700	1.705	3.269	4.974	104
Grèce ⁽¹⁾	8,220	270	305	575	70
Islande	150	?	?	?	-
Italie	47,220	2.320	2.320	4.640	98
Luxembourg	300	?	?	?	-
Pays-Bas ⁽¹⁾	10,550	434	681	1.115	106
Norvège	3,370	82	428	510	151
Portugal	8,060	?	?	?	-
Turquie ⁽¹⁾	23,200	124	448	572	25
Royaume-Uni	50,950	5.096	2.986	8.082	159
Europe OTAN ⁽²⁾	247,390	11.849	14.985	26.834	
Europe OTAN	255,900	12.000	15.200	27.200	106
Canada	15,000	753	1.505	2.258	151
U. S. A.	161,100	22.866	22.589	45.455	282
Amérique du Nord OTAN	176,100	23.619	24.094	47.713	271
TOTAL OTAN	432,000	35.619	39.294	74.913	173

(1) Chiffres relatifs à 1953

(2) Excepté l'Islande, le Luxembourg et le Portugal

10. Cette pénurie s'explique en partie par le manque de moyens de formation et en partie par le recrutement insuffisant de nouveaux étudiants. Aux Etats-Unis, le problème du recrutement prédomine. Dans ce pays, en effet, où la formation des scientifiques et des ingénieurs - grâce à la "loi G.I." (Bourses d'Etude pour les Démobilisés) - a atteint son niveau le plus élevé en 1950, la formation des diplômés a baissé de 50% environ jusqu'en 1954, mais a de nouveau manifesté une tendance à s'élever. Dans la plupart des autres pays, les moyens d'enseignements comme le recrutement des étudiants posent des problèmes. Cette dernière difficulté s'explique principalement par le nombre insuffisant de professeurs de sciences. Ces derniers ont été attirés par la Recherche et l'Industrie dans une proportion telle qu'il a été impossible de remplir les postes vacants, notamment dans les écoles secondaires. Cet état de choses a sérieusement compromis le recrutement des futurs étudiants savants et ingénieurs.

11. Il n'a pas été possible, jusqu'à présent, d'obtenir un aperçu global du nombre de techniciens formés dans les différents pays. Dans ce domaine, la formation s'effectue selon des systèmes si différents que les chiffres risquent d'induire en erreur. Il semble toutefois qu'il y ait pénurie de techniciens dans tous les pays fortement industrialisés, dans des proportions analogues à celles de la pénurie d'ingénieurs.

12. Comme on l'a fait remarquer, la pénurie de scientifiques et d'ingénieurs est la plus aiguë dans les pays les plus industrialisés, qui sont également les pays où le nombre de diplômés par tête d'habitant est le plus élevé. Ceci montre que les pays qui sont en voie d'industrialisation rapide ont pris trop tard, d'une manière générale, les mesures de longue haleine destinées à assurer les moyens d'enseignement et à stimuler le recrutement des étudiants.

B. URSS

13. Une étude complète du système d'enseignement en URSS, intitulée "Soviet Professional Manpower" et rédigée par M. Nicholas Dewitt sous l'égide de l'Académie nationale des Sciences et de la Fondation nationale des Sciences de Washington, a paru en 1955. On y trouve une description à jour de l'organisation, du fonctionnement et de l'importance de l'enseignement en URSS.

14. Au cours des 25 dernières années, l'URSS s'est appliquée avec énergie à édifier son système d'enseignement. Au cours de cette période le nombre des inscriptions est passé de 10 millions environ à 30 millions dans les écoles primaires et secondaires et de 180.000 à 1.900.000 environ dans les établissements d'enseignement supérieur. Plus de 5% du produit national brut est affecté aux besoins de l'enseignement et 40% environ des diplômes universitaires ou équivalents décernés en 1953 l'ont été dans le domaine de l'enseignement. Une proportion importante des étudiants est orientée vers l'enseignement, ce qui permet à ce dernier de se développer rapidement.

15. Le système d'enseignement soviétique se prétend destiné aux masses populaires; en fait, il est fortement sélectif. La concurrence est sévère à tous les échelons. 20% seulement des élèves qui entrent dans les écoles primaires et secondaires, en sortent diplômés. Sur ce nombre, 30% environ parviennent à l'enseignement supérieur et 60% seulement de ces derniers réussissent à obtenir un diplôme.

16. Il ne semble pas que le recrutement des étudiants se heurte à des difficultés. Ceci s'explique en partie sans doute par les encouragements appréciables offerts aux étudiants, particulièrement dans les domaines scientifiques et techniques. L'enseignement proprement dit est l'enseignement entièrement gratuit, et il existe en outre un système complexe de bourses d'entretien pour les étudiants ayant réussi à leurs examens. Le montant de ces bourses est fonction des résultats obtenus par les étudiants ainsi que de la matière étudiée. Ainsi, les bourses d'étude accordées dans les domaines scientifiques et techniques sont plus substantielles que dans les autres domaines, et les étudiants peuvent espérer obtenir dans ces branches des situations largement rémunérées et très bien considérées. En 1953, non moins de 38% du total des diplômes universitaires ou équivalents ont été délivrés aux scientifiques et aux ingénieurs.

17. La formation des scientifiques et des ingénieurs s'est considérablement développée au cours de ces dernières années, et les chiffres actuels sont les suivants:

<u>Année</u>	<u>Ingénieurs</u>	<u>Scientifiques</u>
1954	53.000	12.000
1955	60.000	environ 15.000
1956	70.000	?

18. Un trait caractéristique du système d'enseignement soviétique est le pourcentage élevé des femmes obtenant des diplômes universitaires. Ce pourcentage s'est élevé au cours des années 30, et en 1938, la proportion des étudiantes dans toutes les matières atteignait 43%. Ce pourcentage a encore augmenté par la suite et s'élevait à 50% environ en 1954. C'est dans les domaines de l'enseignement et de la santé que le pourcentage des femmes est le plus élevé. En 1938, le pourcentage des femmes élèves ingénieurs était de 28% et, en 1940, 20% environ du total des ingénieurs étaient des femmes.

19. Une grande importance est accordée à la formation des techniciens. Il est impossible de tracer un tableau complet de la situation dans ce domaine; on peut toutefois mentionner qu'en 1953, environ 70.000 ingénieurs semi-professionnels sont sortis des "technicums", où la durée des études est de 4 ans. Si l'on se base sur le nombre d'inscriptions dans ces "technicums", ce chiffre devrait s'accroître considérablement au cours des prochaines années.

20. Si l'on considère que les renseignements relatifs à l'évolution quantitative de l'enseignement en Union soviétique sont assez précis, il est plus difficile d'exprimer un jugement précis sur la valeur des diplômés. Toutefois, la valeur de la formation s'est considérablement améliorée avec les années, et si l'on en juge d'après les renseignements disponibles, il n'y a aucune raison de croire que cette formation est inférieure à celle qui est donnée dans la plupart des pays de l'OTAN.

21. Les chiffres indiqués se rapportent uniquement aux effectifs soviétiques. Les rapports reçus récemment montrent que, dans les satellites de l'URSS, tels que la Pologne et la Tchécoslovaquie, l'enseignement technique accomplit également des progrès rapides et qu'un grand nombre d'ingénieurs sont formés chaque année.

DECLASSIFIED - PUBLIC DISCLOSURE / DECLASSIFIE - MISE EN LECTURE PUBLIQUE

C. Comparaison entre les pays de l'OTAN et l'URSS

22. Le tableau 2 donne les chiffres approximatifs du nombre total des personnes ayant obtenu une licence ou un diplôme équivalent dans le domaine de la science et de la technique dans les pays de l'OTAN et en URSS en 1955. En étudiant ces chiffres, il faut se souvenir qu'ils ne donnent pas nécessairement une idée exacte de la situation, en partie parce que les diplômes comparés n'ont pas tous la même valeur, et en partie parce qu'on n'a pas tenu compte du nombre des étudiants poursuivant leurs études après la licence dans les différents pays. On estime néanmoins que ces chiffres constituent une base suffisante de comparaison.

TABLEAU 2

	Population (en millions d'habitants)	Scientifiques	Ingénieurs	Total
Europe OTAN	255,9	12.000 (47)	15.200 (59)	27.200 (106)
Amérique du Nord OTAN	176,1	23.600 (134)	24.100 (137)	47.700 (271)
Total OTAN	432	35.600 (82)	39.300 (91)	74.900 (173)
URSS	200	15.000 (75)	60.000 (300)	75.000 (375)

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de diplômes par million d'habitants

23. Il ressort de ces chiffres que le nombre total de scientifiques et d'ingénieurs était à peu près le même pour l'URSS et l'ensemble des pays de l'OTAN en 1955. En d'autres termes, le nombre de personnes formées par tête d'habitant est deux fois plus élevé en URSS que dans l'ensemble des pays de l'OTAN, et 3 fois plus élevé que dans les pays européens de l'OTAN.

La situation apparaît comme encore plus grave si l'on se souvient que probablement le nombre de diplômes délivrés en Union soviétique au cours des prochaines années sera bien plus grand que dans les pays de l'OTAN.

24. On notera en outre que si, dans les pays de l'OTAN le nombre des ingénieurs formés n'a que légèrement dépassé celui des scientifiques, en URSS en revanche, le nombre des ingénieurs a été 4 fois supérieur à celui des scientifiques. Il est intéressant de signaler à ce propos qu'on a créé à Moscou un Service Central de Traduction composé d'environ 1.300 personnes, chargées de traduire et de diffuser les publications scientifiques des pays occidentaux. Ce Service, très bien organisé, met rapidement les savants soviétiques au courant des dernières découvertes occidentales, que l'URSS peut ainsi mettre à profit.

25. On ne dispose pas de renseignements permettant de comparer le nombre total des scientifiques et des ingénieurs dans les pays de l'OTAN. Le tableau 3, toutefois, fait état de certains chiffres relatifs aux Etats-Unis et à l'URSS.

DECLASSIFIED PUBLIC DISCLOSURE / MISE EN LECTURE PUBLIQUE

TABLEAU 3

	Etats-Unis	URSS
1956, Nombre total de		
Scientifiques	250.000	180.000
Ingénieurs	650.000	535.000
<u>Entre 1956 et 1960</u>		
Nombre des futurs diplômés (estimation)		
Scientifiques	85.000	125.000
Ingénieurs	143.000	420.000
<u>1960, Nombre total (estimation)</u>		
Scientifiques	320.000	260.000
Ingénieurs	750.000	805.000

Sources:

Pour les Etats-Unis: Dr. Hower Meyerhoff, Directeur de la Commission de la Main-d'oeuvre scientifique.

Pour l'URSS: M. Nicholas DeWitt, Centre de Recherches russes, Université Harvard.

Les Etats-Unis possèdent donc encore, à l'heure actuelle, plus de scientifiques et d'ingénieurs que l'URSS; toutefois, en raison de l'accroissement considérable du nombre de diplômés prévu en URSS, on peut s'attendre que l'URSS possède en 1960 un nombre total de scientifiques et d'ingénieurs à peu près égal à celui des Etats-Unis.

III. MESURES POUVANT ETRE PRISES PAR L'OTAN

26. Les renseignements dont il est fait état plus haut ne devraient laisser subsister aucun doute sur le fait que l'OTAN doit s'intéresser au développement du recrutement et de la formation des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens dans les pays membres. En effet, une position forte dans ce domaine constitue l'un des facteurs fondamentaux du développement économique et, partant, de l'influence politique des pays membres, et jouera un rôle croissant dans l'édification de la sécurité militaire. C'est pourquoi les paragraphes qui suivent sont consacrés aux mesures que l'OTAN, en tant que telle, pourrait prendre dans ce domaine.

27. En envisageant les mesures que l'OTAN pourrait prendre, il ne faut pas oublier que la responsabilité du recrutement et de

la formation des personnes en question incombe principalement aux divers pays, et que les progrès doivent, en règle général, s'accomplir à l'échelon national. Au sein même de chaque pays, les responsabilités sont très décentralisées dans ce domaine. Dans les pays à régime fédéral, les divers états ou provinces jouent un rôle important, et dans bon nombre de pays, les universités ou autres établissements d'enseignement supérieur sont des institutions indépendantes, exemptes de tout contrôle gouvernemental strict.

28. Il ne faut pas non plus oublier que la situation dans ce domaine, tant en ce qui concerne les besoins que la formation de ces effectifs, varie beaucoup selon les pays membres, et qu'il serait impossible de proposer une ligne d'action commune applicable à tous ces pays.

29. Compte tenu des facteurs mentionnés ci-dessus, il semble que les mesures prises par l'OTAN ou par tout autre organisme international dans ce domaine, devraient principalement viser à stimuler l'action des pays membres.

30. L'action de l'OTAN devrait également être coordonnée avec les travaux déjà entrepris par l'OECE. Cette organisation a rassemblé des renseignements sur les déficits et les excédents en scientifiques et ingénieurs hautement qualifiés dans les pays membres et associés en 1953, (publiés en 1955) et entreprend actuellement une étude analogue basée sur les renseignements relatifs à 1955. Un colloque s'est tenu à Vienne en octobre 1956 à ce sujet. Jusqu'à présent, toutefois, la nécessité d'une action dans ce domaine n'a encore été envisagée à aucune session ministérielle de l'OECE.

L'OECE ayant également rassemblé des données fournies par ses pays membres associés, tous les pays de l'OTAN sont inclus dans ses enquêtes.

31. L'OECE n'évalue les besoins en personnel scientifique et technique qu'en fonction de leur influence sur l'économie des pays occidentaux. L'OTAN s'intéressant également aux aspects politique et militaire de la question, il ne semble pas qu'un examen de la situation dans ce domaine, effectué par les deux organisations, donnerait lieu à un double emploi nuisible.

32. Compte tenu de tous les facteurs mentionnés plus haut, il est recommandé que l'OTAN:

- (a) fasse chaque année le point de la situation en ce qui concerne le recrutement et la formation des scientifiques et des ingénieurs dans les pays membres. Cette évaluation pourrait probablement se fonder surtout sur les données réunies par l'OECE;
- (b) formule des recommandations aux pays membres quant aux mesures à prendre dans ce domaine pour servir les intérêts communs de l'Alliance;
- (c) organise à certains intervalles, des réunions d'une ou plusieurs autorités reconnues de chaque pays membre, en vue:
 - (i) d'échanger des renseignements théoriques et pratiques dans ces domaines et de stimuler ainsi l'action entreprise par chaque pays;

- (ii) d'examiner et de suggérer les mesures que l'OTAN pourrait prendre éventuellement.

33. Au nombre des mesures immédiates qui pourraient aider les pays membres à mieux utiliser le personnel disponible et qui demandent à être étudiées immédiatement, on peut mentionner:

- (a) la création d'un service occidental commun de traduction et de diffusion des publications scientifiques soviétiques;
- (b) l'affectation appropriée du personnel scientifique et technique au cours du service militaire.

Il convient néanmoins de reconnaître que les questions de recrutement et de formation dont l'étude s'impose véritablement sont les problèmes fondamentaux et de portée plus lointaine. Si chaque pays ne procède pas aux études nécessaires et ne leur donne pas suite comme il convient, nous ne serons pas capables de relever le défi lancé par les pays du bloc soviétique.

Palais de Chaillot,
Paris, XVIIe.