

Política a seguir en materia de en- señanza científica

Conclusiones
y recomendaciones
de las Conferencias
de la O. E. C. E. en
Bruselas y Estambul

COMPLETANDO los "rapports" de la O. E. C. E. sobre la enseñanza de las ciencias, insertamos a continuación las conclusiones y recomendaciones de las Conferencias celebradas por dicha Organización en Bruselas (27 abril a 7 mayo 1960) y Estambul (14 al 23 septiembre 1961) respecto a la política a seguir en materia de enseñanza científica, tanto en los países con un sistema docente desarrollado, como en aquellos que tienen problemas particulares en el desarrollo básico de estas disciplinas.

BRUXELLES: Pays disposant d'un système d'enseignement développé

PARTIE I

Introduction et généralités

1. Le Conseil de l'Organisation Européenne de Coopération Economique a établi il y a plusieurs années un programme de mesures destinées à pallier les graves pénuries de personnel scientifique et technique ressenties dans les pays de l'O. E. C. E. Le Comité pour les Questions de Personnel Scientifique et Technique, organisme responsable de ce programme, a estimé dès sa création que la seule façon de résoudre à long terme les problèmes qui se posent aux pays Membres dans ce domaine consistait à prendre des mesures vigoureuses en matière d'enseignement scientifique, en plus de celles qui tendent à accélérer la formation du personnel hautement spécialisé destiné au secteur économique. Cette idée est fondée sur la conviction suivante: si l'on veut disposer à l'avenir d'un personnel scientifique et technique suffisamment abondant pour faire face aux besoins futurs de l'économie des pays de l'O. E. C. E., il faut nécessairement réformer l'enseignement scientifique et accroître, dès l'enseignement secondaire, le nombre des enfants qui entreprennent des études scientifiques.

2. Au cours de la période 1958-60, l'O. E. C. E. a organisé un certain nombre d'activités, pour circonscrire les problèmes posés par les modifications indispensables à apporter à l'enseignement des mathématiques, de la chimie et de la physique; et pour étudier des questions telles que la pénurie de maîtres compétents et le manque d'appareils et de matériel nécessaires à l'enseignement des sciences. A mesure que les activités de l'O. E. C. E. se développaient, il est devenu évident qu'il fallait établir une distinction entre les questions concernant le personnel enseignant (étude détaillée des programmes, par exemple) et celles qui concernent ceuz qui ont la responsabilité générale d'organiser l'enseignement des sciences (c'est-à-dire des aspects généraux de la politique à suivre). On a donc pensé qu'il convenait d'organiser un échange de vues entre les personnalités responsables dans les pays Membres de la politique de développement de l'enseignement scientifique. Cet examen ne devait pas se limiter aux grands principes théoriques du problème, mais porter sur les mesures et programmes d'action concrets.

3. Telles sont les circonstances qui ont amené l'O. E. C. E. à organiser deux sessions d'études sur la "politique à suivre en matière d'enseignement scientifique". La première d'entre elles, qui s'est tenue à Bruxelles du 27 avril au 7 mai 1960 avec la collaboration du Ministère belge de l'Education Nationale, et qui fait l'objet du présent rapport,

a porté sur les problèmes de l'enseignement des sciences dans les régions disposant d'un système d'enseignement développé; la deuxième qui doit se tenir à Istanbul du 14 au 23 septembre 1961 sera consacrée aux problèmes particuliers des régions et pays où l'enseignement des sciences dans les écoles n'en est qu'au stade de l'organisation.

Liaison entre les deux sessions d'études sur la politique à suivre en matière d'enseignement scientifique

4. Bien que les objectifs des deux sessions d'études soient nécessairement quelque peu différents, on a pensé que pour obtenir le maximum d'efficacité, il convenait d'établir une liaison étroite entre elles. Les représentants des pays en voie de développement ont donc été invités à participer à la session de Bruxelles afin de pouvoir discuter des problèmes qui les préoccupent avec leurs collègues des autres pays et de circonscrire ainsi les principaux problèmes de politique, qui devront être examinés lors de la deuxième session d'études. Il va sans dire que l'efficacité de tout programme d'aide aux pays en voie de développement dépendra de la compréhension et des contacts qui s'instaureront entre les responsables de la politique dans ces derniers pays et leurs collègues des pays plus avancés. La réunion de Bruxelles pourrait apporter une contribution essentielle dans ce sens et il a été prévu que l'examen des problèmes des pays en voie de développement, du programme de la session d'études qui sera consacrée à ceux-ci et des possibilités d'assistance sera abordé. Ces débats, pense-t-on, fourniront un excellent point de départ à la deuxième session d'études.

Participants

5. Compte tenu des considérations qui précèdent, il a été décidé de n'admettre à la session d'études de Bruxelles que des personnalités spécialement chargées de la politique de développement de l'enseignement scientifique, ainsi que les experts indispensables, et de limiter le nombre des participants à 30 ou 35 choisis comme suit:

Pour les pays disposant de systèmes d'enseignement développés — 2 participants

- (i) Le directeur général de l'Enseignement secondaire ou une personnalité dirigeante assumant des fonctions similaires dans les pays où ce poste n'existe pas;
- (ii) Un expert ayant qualité consultative dans l'un des domaines figurant au programme (Cf. paragraphe 7 ci-dessous).

Pour les pays où l'enseignement de base pose des problèmes particuliers de développement — 1 participant

Le Directeur général de l'Enseignement secondaire ou une personnalité dirigeante assumant des fonctions similaires dans les pays où ce poste n'existe pas.

6. Des délégués des pays suivants ont assisté à la session d'étude: Autriche, Belgique, Danemark, France, Allemagne, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Norvège, Suisse, Suède, Turquie, Royaume-Uni, Etats-Unis et Yougoslavie. On trouvera la liste des participants à l'Annexe II.

Méthode et programme de travail

7. Il a été convenu que les débats revêtiraient la forme d'un libre échange de vues (du type dit de la "table ronde") et que l'attention devrait se concentrer sur un nombre limité de problèmes primordiaux. Quatre sujets principaux ont été choisis:

1. (a) Recrutement et formation des maîtres;
b) Comment l'industrie peut contribuer à remédier à la pénurie de maîtres;
2. Equipement et matériel pédagogique;
3. Orientation scolaire et recherche des talents;
4. Perfectionnement des programmes de sciences et de mathématiques dans les écoles secondaires.

Chacun de ces sujets a été présenté par un rapporteur (1) qui a fondé sa communication sur les réponses des pays participants au questionnaire correspondant, et sur les renseignements fournis par la Secrétariat du Bureau du Personnel Scientifique et Technique.

8. On a fait remarquer que ces rapports visaient à permettre aux participants d'élaborer des conclusions concrètes sur les grandes lignes de la politique à adopter, et de les formuler de façon qu'elles puissent apporter une aide pratique aux pays Membres dans leurs efforts pour développer l'enseignement scientifique au niveau secondaire. Pour chacune des questions choisies, les participants à la session d'études se sont efforcés d'analyser clairement les problèmes qui se posent aux pays Membres, et de rédiger des recommandations esquissant les grandes lignes des mesures à prendre pour le résoudre.

Travaux de la session d'études

9. Après la séance d'ouverture, au cours de laquelle le Ministre de l'Éducation Nationale de Belgique et le Minister of Science du Royaume-Uni (2) ont pris la parole, les participants se sont réunis en session plénière pour entendre et examiner les communications des rapporteurs sur les quatre principaux sujets énumérés ci-dessus. Ensuite ils se sont divisés en quatre groupes de travail principaux chargés chacun d'étudier en détail l'un des sujets choisis en s'inspirant des rapports et des idées énoncées au cours des premiers débats. Chacun des groupes a réuni ses conclusions dans un rapport qui a été présenté en session plénière. Ces documents, qui contiennent l'essentiel des conclusions des participants, sont reproduits ci-après tels qu'ils ont été finalement adoptés à l'unanimité.

10. Bien que ces documents traitent des différents aspects du problème, certaines considérations fondamentales se retrouvent dans tous, soulignant ainsi combien il est urgent pour les autorités responsables de l'instruction publique, d'établir rapidement une politique générale et détaillée du développement de l'enseignement scientifique. Les rapports montrent que les éléments essentiels de cet effort d'ensemble doivent être les suivants:

- a) ré-évaluation des objectifs de l'enseignement scientifique, compte tenu des derniers progrès scientifiques et des besoins actuels et futur de la société;
- b) nouvelle conception de l'emploi des méthodes et de l'utilisation des ressources, aussi bien matérielles qu'humaines, dans un effort soutenu pour dénouer la crise.

11. On trouvera dans les rapports des recommandations détaillées sur les mesures pratiques à prendre en ce sens. Toutefois, il semble utile d'indiquer quelques-uns des points de cette dernière, ainsi que les débats qui ont conduit à ces conclusions, se sont concentrés sur les questions suivantes:

(a) *Comment faire face à la demande croissante de professeurs de sciences? Comment former ces professeurs qu'ils soient débutants ou qu'ils enseignent déjà, afin de les adapter aux exigences modernes?*

(i) Il conviendrait que les gouvernements établissent des plans détaillés fondés sur des statistiques précises, et des estimations des besoins; qu'ils investissent les som-

(1) Cf. Annexe II.

(2) Allocution reproduite à l'Annexe I.

mes nécessaires pour faire aux besoins à long terme en professeurs de sciences, en prenant simultanément une série de mesures spécifiques urgentes destinées à pallier la pénurie actuelle.

(ii) La qualité de l'enseignement dépendant des capacités des hommes et des femmes qui sont attirés par la carrière de professeur, une revalorisation de l'enseignement sur le plan social est indispensable en vue de recruter un plus grand nombre de jeunes gens, hommes et femmes, de valeur, notamment dans les matières scientifiques.

(iii) La qualité de l'enseignement est également tributaire des aptitudes des élèves de sciences en conséquence l'enseignement de cette matière doit être rendu plus attrayant pour les élèves, et ces derniers doivent être mis au courant des avantages que leur offre une carrière dans l'enseignement des sciences. Il conviendrait d'organiser une campagne de publicité en faveur de la profession enseignante.

(iv) Les professeurs de sciences qualifiés doivent aussi avoir la possibilité de consacrer tout leur temps et tout leur savoir à l'enseignement proprement dit, grâce à la nomination d'assistants de laboratoire, et il faut faire appel aux ressources jusqu'à présent inexploitées de connaissances techniques et scientifiques qu'offre l'industrie pour remédier au manque de professeurs expérimentés.

(b) *Nécessité de substituer l'idée "d'orientation" à celle de "sélection" et d'améliorer les connaissances des maîtres en psychologie afin de les préparer à la tâche qui consiste à développer les aptitudes de chaque enfant compte tenu de sa personnalité et de son milieu social:*

(i) Les participants à la session d'études ont insisté sur la nécessité d'améliorer les méthodes d'orientation scolaire en vue de diriger vers des études scientifiques un nombre suffisant d'enfants doués pour cette matière.

(ii) Cette orientation—comme on l'a souligné—ne doit pas viser à "sélectionner" les élèves, mais à les guider. Le principal objectif de l'école est de faciliter le développement des enfants, de les guider dans la mesure du possible; il ne faut pas chercher à les "sélectionner" dès le départ. La variation des aptitudes ainsi que les différents degrés de maturité des élèves exigent que cette orientation soit continue et progressive.

(iii) Des tests psychologiques appropriés et autres moyens auxiliaires sont indispensables pour déterminer les aptitudes des élèves, mais il est au moins aussi important de connaître et de comprendre parfaitement le milieu social et culturel. Les professeurs par conséquent devraient recevoir la formation pédagogique nécessaire pour être en mesure d'évaluer le mieux possible les dons de leurs élèves; à cet égard, une collaboration étroite entre professeurs et parents est de la plus haute importance.

(iv) Les participants à la session d'études ont souligné qu'en matière d'orientation, il est primordial que les parents conservent la liberté de choisir les études que leurs enfants devaient faire, mais que cette liberté est illusoire si on ne les aide pas à discerner clairement les aptitudes réelles de leurs enfants et si on ne les informe pas des possibilités qui s'offrent à ces derniers à l'école et dans leur carrière professionnelle.

(v) L'un des principaux obstacles auxquels se heurte tout essai d'orientation véritable est le manque de renseignements satisfaisants sur les débouchés, mais il en existe d'autres parmi lesquels on citera les suivants: la structure actuelle de l'enseignement, qui oblige à choisir trop tôt un type d'étude ou une section; les lois et règlements régissant l'accès à l'enseignement supérieur; l'insuffisance de la formation psychologique des professeurs et la diversité de leurs jugements et appréciations sur les élèves; les méthodes d'enseignement traditionnelles "scélérosées" qui rebutent les enfants.

(vi) Les recommandations des participants dans ce domaine portent essentiellement sur l'organisation de départements psycho-pédagogiques au service des écoles et la création d'un Centre Européen de recherche psycho-pédagogique.

(c) *Nécessité de réviser la structure générale des systèmes d'enseignement au point de vue teneur et méthode, en vue de découvrir et d'utiliser toutes les ressources intellectuelles disponibles qui sont indispensables à la pleine expansion de la société.*

(i) La structure des écoles et de l'enseignement, qui est d'une importance capitale pour la démocratisation de l'instruction, doit être modifiée de façon que les élèves ne soient pas obligés d'opter prématurément pour une certaine section et que des élèves ayant les aptitudes voulues ne soient perdus au cours des études; les systèmes d'enseignement devraient en outre fournir les moyens techniques permettant de récupérer ces élèves bien doués, et de les réorienter notamment vers des études scientifiques.

(ii) Il convient de créer des activités complémentaires post au para-scolaires pour aider les enfants à découvrir leurs aptitudes particulières à tous les stades de leurs études. Il faudrait un véritable service de recherche des aptitudes pour exploiter la vaste réserve de jeunes sujets intelligents qui, à l'heure actuelle, ne peuvent entreprendre ou terminer des études du second degré.

(iii) Les programmes de sciences doivent être allégés de toutes les matières inutiles dont ils sont actuellement surchargés. Il convient d'y inclure des questions modernes, notamment les résultats des recherches scientifiques des cinquante dernières années. Cet aménagement peut ne pas entraîner obligatoirement un bouleversement des programmes actuels.

(iv) Les méthodes d'enseignement doivent être révisées pour inciter les élèves à s'intéresser activement aux sujets scientifiques et les préparer à vivre à l'Age de la Science. Il faut exploiter au maximum l'intérêt passionné que les enfants éprouvent pour le monde scientifique contemporain, sans jamais perdre de vue les différences résultant du milieu où ils vivent.

(v) Les livres scolaires scientifiques doivent être modernisés. Il n'est pas indispensable d'enseigner tout ce qui est contenu dans les livres, mais il faut toutefois que ces derniers soient aussi complets que possible.

(d) *Organisation de la formation supérieure; nécessité de développer les travaux pratiques et d'utiliser davantage les aides à l'enseignement; besoin d'une aide financière accrue de l'Etat pour l'achat de matériel scolaire.*

(i) Les professeurs doivent abandonner l'enseignement "ex-cathedra" en faveur de méthodes plus actives.

(ii) La préparation de nombreuses expériences exigeant beaucoup de temps, l'emploi du temps des écoles doit réserver une place aux travaux expérimentaux.

(iii) L'emploi d'équipements et d'appareils scientifiques modernes est aussi important pour le professeur que pour les élèves. C'est à l'Etat qu'il incombe en premier lieu de fournir aux écoles des quantités suffisantes de ce matériel; les participants à la session d'étude ont vivement recommandé une collaboration internationale pour développer les échanges d'équipement et d'appareils, effectuer des achats massifs et améliorer ainsi la qualité tout en réduisant les coûts.

(iv) Une coopération internationale serait également très utile, surtout aux petits pays, pour l'organisation d'expositions scientifiques itinérantes (que pourraient être financées par des entreprises de construction d'équipements scientifiques des divers pays de l'O. E. C. E.) ainsi que de cours de formation pédagogique.

(v) Il convient d'étudier toutes les possibilités offertes par les nouvelles méthodes d'enseignement, du point de vue du professeur aussi bien que de celui de l'élève; l'emploi de la télévision est un exemple immédiat.

(vi) Il est d'une importance capitale que les professeurs de sciences soient à même de se tenir au courant des progrès réalisés dans leur branche, ainsi que des travaux des universités, des laboratoires de recherche et de l'industrie. C'est pourquoi il convient d'encourager les associations professionnelles de professeurs de sciences.

(e) *Nécessité d'améliorer les statistiques sur l'enseignement et de créer ou d'organiser des centres d'information et de documentation sur l'enseignement scientifique, en vue notamment d'éviter des travaux inutiles, et nécessité d'organiser, à l'échelon international, un système de coopération et d'échange d'idées et de renseignements sur tous les aspects de l'enseignement scientifique:*

(i) Les participants à la session d'études ont beaucoup insisté sur le fait que la mise au point et l'application de programmes d'extension de l'enseignement scientifique sont très souvent entravées par l'absence de services statistiques satisfaisants dans les Ministères de l'Education. Ils ont préconisé l'organisation ou le perfectionnement de ces services et ont souligné la nécessité d'établir des méthodes statistiques communes. Ce système permettrait aux pays d'estimer leurs besoins avec plus de précision—condition indispensable à l'établissement de tout programme—et d'échanger pour leur bénéfice mutuel, des résultats d'autant plus intéressants qu'ils permettraient des comparaisons valables.

(ii) Les participants ont insisté tout spécialement sur l'importance d'une coopération internationale en matière de fourniture et d'utilisation d'équipement et d'appareils scientifiques, de formation de professeurs, d'élaboration de nouvelles méthodes d'enseignement des sciences, de production d'auxiliaires visuels, d'organisation d'expositions scientifiques itinérantes et de la création d'un Centre Européen d'Orientation Scolaire, qui permettrait de centraliser et de communiquer tous les renseignements appropriés sur une question aussi importante que l'éducation et la formation des jeunes gens.

Recommandations relatives aux mesures à prendre ultérieurement

12. Outre ces recommandations officielles, les participants à la session d'études ont également suggéré certaines mesures qui pourraient être prises à la suite de la session d'études; il conviendrait:

(i) De publier un résumé des conclusions dans un rapport qui serait largement diffusé auprès des professeurs, associations de professeurs et autres organismes s'occupant du développement de l'enseignement scientifique dans les pays de l'O. E. C. E.

(ii) De communiquer les Recommandations aux Gouvernements des pays Membres et Associés de l'O. E. C. E.

(iii) D'inviter le Comité Directeur du BPST (O. E. C. E.) à étudier la possibilité de suivre les dispositions prises par les pays Membres à la suite des présentes recommandations.

(iv) De demander aux participants à la présente session d'études de faire connaître pour une date convenablement choisie, les mesures prises par leurs pays à la suite de la session d'études.

(v) De demander à l'O. E. C. E. de faciliter dans la mesure du possible, les voyages individuels afin de développer, par des contacts internationaux, l'action des recommandations formulées lors de la présente session d'études.

PARTIE II

RECOMMANDATIONS DU GROUPE I: "LE RECRUTEMENT ET LA FORMATION DES PROFESSEURS"

Président: H. LEVARLET (Belgique).

Président suppléant: B. NILSSON (Suède),

Rapporteur: C. BRUNOLD (France).

La Session d'Etude sur la politique à suivre en matière d'enseignement scientifique: *Constata* une pénurie, parfois grave, de professeurs de mathématiques et de sciences physiques dans la plupart des pays appartenant à l'O. E. C. E.;

Estime que cette situation est la conséquence des faits suivants:

1. Augmentation du nombre des élèves relevant de l'enseignement post-primaire, consécutive à :

a) L'accroissement démographique qui a atteint depuis quelques années les classes de début de l'enseignement du second degré;

b) L'augmentation continue du taux de scolarisation inhérente à l'évolution économique et sociale des sociétés.

2. Attrait marqué des carrières de l'industrie ou de la recherche scientifique pour les étudiants des facultés, les jeunes gens ayant obtenu leurs grades universitaires, voire les professeurs déjà en fonction.

Souligne le fait que l'adaptation nécessaire aux besoins du monde moderne exige un nombre accru de professeurs bien formés, de jeunes gens capables d'assurer la recherche fondamentale et la recherche appliquée aussi bien que de techniciens hautement qualifiés;

Pense qu'il est souhaitable, dans ces conditions, de signaler aux élèves suffisamment doués l'importance et la variété des carrières scientifiques, y compris celles de l'enseignement et d'encourager leur choix de sections à caractère scientifique des établissements du second degré ou de l'enseignement technique; est consciente du fait qu'une telle orientation aura pour conséquence d'augmenter encore l'importance des besoins en personnel enseignant scientifique;

EN CONSEQUENCE

1.° La Session suggère l'organisation ou le perfectionnement dans chaque pays d'un service de statistique susceptible de fournir aux autorités responsables une connaissance suffisante des besoins des divers secteurs de l'activité nationale et spécialement pour les deux périodes quinquennales prochaines une prévision des effectifs nécessaires en professeurs des enseignements scientifiques.

La Session souhaite que les renseignements statistiques recueillis soient échangés entre les différentes nations.

Elle suggère que l'O. E. C. E. prenne l'initiative, en liaison avec les services compétents de l'UNESCO, de proposer aux différents gouvernements une méthode commune de recherche statistique, afin d'obtenir la comparaison des résultats.

Elle recommande que les informations ainsi recueillies soient portées à la connaissance des élèves, des parents, des centres d'orientation scolaire, plus particulièrement aux moments de la scolarité où se décide l'orientation à donner aux études.

Elle souhaite vivement que ces renseignements soient diffusés dans tous les milieux, afin que soit mieux connue l'importance de l'enseignement et mieux appréciée la nécessité de favoriser son plein développement.

2.° La Session souhaite que ces prévisions servent de base à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une politique d'investissements pour l'enseignement supérieur et pour les institutions chargées de la formation des professeurs.

3.° La Session attire l'attention des Pays-Membres sur le fait que la création des postes d'enseignants correspondant aux besoins et la diffusion de ces derniers doivent s'accompagner d'une propagande en faveur de la fonction enseignante et d'une action en vue de sa promotion dans la Société.

4.° La Session, tout en ne méconnaissant pas les besoins de la recherche pure et de la recherche appliquée, souhaite que les titulaires de grades universitaires ne soient pas détournés de la profession enseignante.

Elle suggère que des accords interviennent entre tous ceux qui font appel à des ressources humaines limitées afin que soit amélioré simultanément le rendement de l'enseignement et de la recherche et que les services accomplis dans l'une des carrières soient, si possible, valorisés dans l'autre.

5.° En vue de favoriser le recrutement des professeurs, et plus particulièrement des professeurs scientifiques, la Session suggère aux Gouvernements les mesures ci-après:

a) Compte tenu du fait que les carrières de professeurs offrent en général peu de possibilités de promotion vers des emplois supérieurs, il paraît indispensable d'améliorer la situation des enseignants par comparaison avec celle qui est assurée à des emplois du secteur public, exigeant un niveau comparable de connaissances et de formation. Cette amélioration devrait porter notamment sur la rémunération des débuts de carrière.

b) Il est souhaitable que les étudiants se destinant à la fonction enseignante soient plus spécialement encouragés et aidés et qu'ils bénéficient de bourses ou de traitements.

6.° En attendant que l'arrivée à l'âge adulte de générations plus nombreuses fournisse l'apport nécessaire en professeurs, certaines mesures exceptionnelles paraissent pouvoir être retenues pour une utilisation provisoire.

Ce sont par ordre de préférence:

a) Emploi de retraités, au delà de la limite légale de mise à la retraite, avec, si possible, des avantages financiers.

b) Emploi, à temps partiel, de femmes mariées ayant des grades universitaires et ne pouvant assurer un service complet.

c) Utilisation de personnes ne possédant pas tous les diplômes requis.

d) Utilisation d'enseignants habilités à assurer normalement un enseignement de degré inférieur.

e) Appel, sous forme de contractuels, à temps plein, ou à temps partiel, à des personnes n'ayant pas reçu une formation les préparant directement à l'enseignement, mais possédant un niveau de connaissances suffisant (ingénieurs, membres de professions libérales, etc...).

Dans tous les cas où des fonctions d'enseignement seraient confiées à des personnes insuffisamment qualifiées, une formation complémentaire devrait être organisée.

7.° La Session demande que la formation des maîtres soit améliorée tant au début que tout au long de la carrière. Elle recommande instamment que pour tenir compte du progrès de la science et des méthodes pédagogiques, des stages d'information et de perfectionnement organisés à l'intention de toutes les catégories de personnel en fonction.

RECOMMANDATIONS DU GROUPE II: "L'EQUIPEMENT ET LE MATERIEL"

Président: M. MONNIER (Suisse).

Rapporteur: J. LAUWERYS (Royaume-Uni).

La Session de l'O. E. C. E. sur la politique à suivre en matière d'enseignement scientifique considérant le rôle joué par l'observation et l'expérimentation dans l'élaboration de la connaissance scientifique, et considérant, en conséquence la valeur éducative des travaux pratiques pour la formation de l'esprit scientifique et pour l'initiation à la méthode de la recherche scientifique.

RECOMMANDE (1)

1. L'enseignement des sciences à tous les degrés exige un équipement en appareils et en matériel pédagogique.

2. L'équipement de démonstration, qui reste nécessaire, ne suffit pas. Des possibilités de travaux pratiques doivent être aménagées pour les élèves, aussi bien dans les

(1) N. B.—Les recommandations ci-dessous qui concernent les pays les plus développés sont faites sans préjuger de celles qui pourraient être présentées ultérieurement pour le cas spécial des pays en voie de développement en faveur desquels des mesures spéciales et prioritaires peuvent être prises.

clases inférieures que dans les classes supérieures, ce qui suppose l'existence de locaux appropriés et de matériel de travail individuel.

3. Les travaux pratiques ne doivent pas consister en une simple répétition par l'élève de l'expérience et des mesures faites par le maître. Ils doivent eux aussi exiger de l'élève une participation intelligente et l'amener à réfléchir à ce qu'il fait.

4. L'équipement des écoles en matériel de démonstration et de travaux pratiques n'entraîne pas nécessairement des dépenses excessives. Hormis les appareils qui, à cause de leur complexité ou de leur indispensable précision, ne peuvent être fournis que par l'industrie, une bonne partie du matériel peut être fabriquée à l'école même, soit par les élèves—et cela donne l'occasion d'une coordination entre l'enseignement des sciences et celui des travaux manuels—soit par le maître, ou mieux, par un technicien de laboratoire. L'élaboration d'un matériel simple, ingénieusement agencé à partir d'éléments interchangeables a une valeur éducative indéniable.

5. L'équipement généralisé de l'enseignement des sciences en appareils de démonstration matérielles qui prennent beaucoup de temps. A une époque où l'on manque de personnel d'enseignement scientifique, il n'est pas rationnel d'exiger du maître de sciences qu'il se voue à des besognes qui peuvent être confiées à du personnel auxiliaire masculin ou féminin. L'emploi de technicien de laboratoire pour la construction, la réparation et l'entretien des appareils est souhaitable. Toutefois, cette solution n'est réalisable que si les écoles peuvent leur donner une situation comparable à celle qu'ils auraient dans l'industrie.

6. Les frais de premier établissement (construction des salles de cours et de laboratoires de sciences, achat d'appareils), d'entretien et de renouvellement de matériel d'enseignement scientifique, dépassent parfois les possibilités financières des autorités locales, des petites écoles et des écoles privées. Etant donné l'importance primordiale pour l'économie nationale, d'un enseignement véritablement formatif des sciences, l'équipement scientifique des écoles devrait être largement subventionné à l'échelon national.

7. L'équipement des écoles en appareils et matériel scientifiques s'est fait jusqu'ici d'une manière assez empirique. Il serait bon que la question fût étudiée de façon rationnelle sur le plan national et même international: normes pour la construction de laboratoires, équipement minimum, standardisation des appareils, groupement des commandes, etc... ce qui contribuerait à abaisser le prix de revient. Les données manquant sur la situation actuelle, il serait bon qu'une enquête fût faite auprès des pays Membres de l'O. E. C. E. sur les dépenses annuelles consenties pour l'enseignement de la biologie, de la physique et de la chimie, sur la part du budget scolaire général que cela représente et sur le montant de la dépense par élève.

8. L'insuffisance de l'équipement scientifique provient en partie de la méconnaissance des possibilités existantes. Un large travail d'information des autorités scolaires, des écoles, des maîtres, s'impose. Un répertoire des firmes fabriquant du matériel d'enseignement scientifique devrait être largement répandu, tel celui qui se trouve dans le Manuel de l'UNESCO pour l'enseignement des sciences.

9. Les expositions de matériel d'enseignement scientifique sont parmi les moyens les plus efficaces d'information et de perfectionnement. Là où de telles expositions sont déjà organisées soit par les autorités scolaires, soit par les associations de maîtres, des exposants étrangers devraient être invités à participer, ce qui permettrait d'utiles comparaisons. La possibilité d'organiser une exposition itinérante, de caractère international, mais modeste dans ses dimensions et se limitant strictement au matériel d'enseignement primaire et secondaire, devrait être étudiée par l'O. E. C. E. en collaboration avec l'UNESCO.

10. Les musées de sciences et de technologie sont un excellent auxiliaire de l'enseignement, si modestes soient-ils. La création de tels musées doit être recommandée.

11. Les moyen audio-visuels, que ce soient les tableaux muraux, les films fixes, les films de cinéma, la radio, ou la télévision, peuvent être, judicieusement utilisés, d'ex-

cellents auxiliaires de l'enseignement des sciences. Les praticiens de l'enseignement devraient toujours être associés à l'élaboration de tels moyens, les données pédagogiques devant avoir le pas sur les autres.

12. L'Etat devrait contribuer financièrement à la production des moyens audio-visuels. Grâce à la coopération entre les centres ou-offices de moyens audio-visuels des divers pays, le prix de revient pourrait en être réduit. La libre importation, sans droits de douane, de tous les moyens d'enseignement devrait être accordée dans tous les pays. Des démarches s'imposent pour l'obtenir ou pour compléter les accords partiels qui peuvent déjà exister dans ce domaine.

13. L'industrie devrait être invitée à contribuer à l'équipement des écoles en matériel d'enseignement, son intérêt, à long terme, étant l'amélioration de la formation scientifique de son futur personnel.

14. Des mesures doivent être prises pour améliorer la formation du personnel enseignant en vue de l'institution ou du développement des travaux pratiques, de l'utilisation des moyens auxiliaires modernes d'enseignement (moyens audio-visuels par exemple) et ainsi pour son information sur les derniers développements de la science. Les mesures suivantes sont proposées:

a) Dans les séminaires de didactique destinés aux futurs maîtres, une très large place doit être faite au rôle de l'expérimentation et des travaux pratiques dans l'enseignement de la science, à la construction des appareils, à l'emploi judicieux des moyens modernes d'enseignement.

b) Là où ils n'existent pas encore, des cours régionaux ou nationaux devraient être organisés périodiquement pour les maîtres en exercice, soit pour le perfectionnement de leurs méthodes d'enseignement, soit pour la mise au point de leurs connaissances, rendue nécessaire par le développement rapide des sciences. Partout où c'est possible, les associations de maîtres et les universités devraient être associées à l'organisation de tels cours, qu'ils soient organisés par l'Etat ou de toute autre manière. Mais l'aide financière de l'Etat est toujours indispensable.

c) L'aide de l'inspecteur ou du conseiller pédagogique peut grandement contribuer au perfectionnement des méthodes d'enseignement aussi bien pour les mathématiques que pour les sciences. Elle sera d'autant plus nécessaire là où la pénurie de maîtres pleinement qualifiés oblige à l'utilisation de suppléants dont la formation en vue de l'enseignement est incomplète.

15. Le problème d'un enseignement efficace des mathématiques et des sciences est si important pour l'avenir et, d'autre part, les questions qu'il pose sont si complexes, qu'il ne peut être laissé au hasard d'initiatives personnelles ou locales, quelque heureuses qu'elles soient; un effort de coordination s'impose. Là où n'existe pas encore d'institution s'acquittant de cette tâche, elle devrait être confiée à un office national rattaché au Ministère de l'Instruction publique. Les compétences de cet office pourront varier selon la structure politique et l'organisation scolaire des divers pays. Mais il devrait être pour le moins un centre d'information et de documentation en matière d'enseignement scientifique et c'est par lui que pourrait s'établir une coopération internationale pour la production de moyens d'enseignement.

RECOMANDATIONS DU GROUPE III: "L'ORIENTATION DES ELEVES ET LA RECHERCHE DES TALENTS"

Président: F. WATSON (Etats-Unis).

Rapporteurs: H. LEVARLET (Belgique).

Y. ROGER (Belgique).

La Session estimant que l'orientation des élèves doit être un acte libre mais éclairé par la connaissance de leurs aptitudes et des possibilités que leur offre une société en évolution permanente, et considérant:

1.° L'importance de la valorisation la plus large du potentiel intellectuel que représente la jeunesse.

2.° La nécessité pour ce faire de mettre en oeuvre une orientation scolaire efficace permettant le plein épanouissement de la personnalité de l'enfant.

3.° La précarité avérée d'un choix imposé trop tôt à l'enfant.

4.° Les obstacles que constituent pour l'orientation scolaire: *la structure actuelle de l'enseignement post-primaire; l'insuffisance de la préparation psychologique des maîtres; la diversité des appréciations portées par eux sur les mêmes enfants, l'absence ou les lacunes graves d'une information complète des maîtres et des parents concernant les carrières offertes aux élèves; les dispositions légales ou réglementaires trop rigides qui, dans certains pays, rendent difficiles l'accès aux études supérieures à des catégories déterminées de diplômés; la présentation inchangée—voire sclérosée—de certaines matières de l'enseignement secondaire qui semblent parfois ignorer le monde actuel et son évolution.*

5.° *L'importance des moyens pédagogiques susceptibles d'attirer les élèves vers les études scientifiques, appel à l'actualité, activités complémentaires des clubs scientifiques, revues scolaires de vulgarisation, etc...*

6.° *Les difficultés purement matérielles, telles que l'éloignement, l'absence de moyens de transports, l'insuffisance des internats qui écartent des études des filles et des garçons capables de les entreprendre.*

RECOMMANDE:

1.° Que la possibilité de créer un Centre européen de recherches psycho-pédagogiques soit examinée en collaboration avec des groupes travaillant déjà à la réalisation d'un tel Centre ou, à tout le moins, que des échanges actifs d'information dans ce domaine soient établis entre les pays Membres.

2.° L'organisation de services psycho-pédagogiques travaillant avec le concours des parents, des professeurs, des instituts d'analyse et de prévisions concernant les carrières, les élèves constituant l'objet même du travail de ces organismes.

3.° a) L'examen de la situation matérielle des enfants normalement doués qui n'entreprennent pas d'études longues, et la mise en oeuvre des moyens susceptibles de les conduire vers une formation qualifiée; entre autres, l'organisation locale d'une information complète au niveau de l'enseignement primaire, la création de services d'autobus, destinés au transport des élèves, la multiplication des écoles et des internats.

b) L'adoption de mesures, même exceptionnelles, qui faciliteraient l'accès aux études supérieures des enfants particulièrement doués.

4.° L'organisation de structures scolaires assez souples pour que la promotion des élèves puisse se faire sans obstacles inutiles et d'après des aptitudes réelles, sans être gênée d'une manière excessive par les échecs dans telle ou telle discipline, l'idée d'orientation se substituant ainsi à celle de sélection.

5.° Que toutes les modifications soient apportées à l'organisation scolaire, afin de permettre de différer au maximum les options décisives, susceptibles d'orienter définitivement le destin de l'élève.

6.° La recherche, par chaque pays, aux divers niveaux des études, d'un système combinant les résultats des examens et le jugement des maîtres, au cours de la scolarité.

7.° L'accès aux études supérieures de tout diplômé de l'enseignement secondaire, quelle que soit la section dont il est issu, ainsi que des diplômés de l'enseignement technique de même niveau, offrant les qualités requises pour ces nouvelles études.

8.° Toutes ces recommandations sont dominées éventuellement par le souci général de faciliter l'accès des études secondaires et supérieures aux enfants des deux sexes et de tous milieux sociaux afin de tirer un meilleur parti des ressources humaines de

chaque pays et de répondre aux besoins croissants en compétence et en valeur de toute sorte qui se manifestent par tout dans le monde.

9.^o a) L'inclusion dans la formation des maîtres (i) d'une préparation plus conforme au rôle psychologique qu'ils doivent assumer dans le développement des aptitudes variées et individuelles de chaque enfant en tenant compte de sa personnalité et de son milieu familial et social; (ii) d'une formation de caractère sociologique tendant à leur rappeler le rôle éminent que l'école est appelé à jouer dans la société moderne.

b) L'organisation de stages à tendances semblables pour les professeurs en fonction, portant sur tous les éléments énumérés ci-dessus.

10.^o L'organisation, avec le concours éventuel de professeurs et même de personnes compétentes et valables étrangères à l'enseignement, d'activités libres, choisies soigneusement et susceptibles de faire apparaître des vocations virtuelles: clubs scientifiques et organisation de concours, visites d'usines et de grands établissements scientifiques, collaboration à des revues et à des journaux scolaires, etc.

RECOMMANDATIONS DU GROUPE IV: "LA POLITIQUE A SUIVRE EN MATIERE DU PERFECTIONNEMENT DES PROGRAMMES DE SCIENCES ET DE MATHEMATIQUES DES ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE"

Président: R. TRICKER (Royaume-Uni).

Rapporteur: F. MUTSCHELLER (Allemagne).

1. Chaque élève doit, durant la période de ses études secondaires, recevoir un enseignement substantiel de mathématiques et, dans chaque branche, des sciences. Il est nécessaire que ces cours soient adaptés à ses aptitudes et il est souhaitable qu'ils soient prévus à tous les degrés de cet enseignement.

2. Les études scientifiques à tous les degrés doivent être basées sur l'observation et l'expérimentation. L'expérimentation individuelle comme les expériences en classe sont essentielles. Un équipement suffisant doit être prévu pour les deux.

3. Les leçons de science des premières années doivent porter sur les sciences physiques et naturelles et être basées sur l'examen de problèmes simples posés par l'observation de phénomènes naturels à la portée des enfants, afin de favoriser le développement de leur intérêt et de former un "esprit scientifique".

4. Dans les années ultérieures, un des buts importants doit être de montrer l'importance des sciences dans la pensée et dans la société actuelle, afin de faire comprendre aux élèves le monde changeant dans lequel ils vivent. Les études de sciences et de mathématiques, au même titre que les autres études, doivent mener au terme de l'enseignement secondaire à une introduction à la réflexion philosophique et par là aux problèmes de la connaissance, de la perception et de l'existence.

5. Il est nécessaire d'introduire des nouvelles matières afin d'aboutir à enseigner des matières qui ne sont plus nécessaires aujourd'hui ou qui ont fait l'objet d'études enseignés d'une manière dogmatique, mais soient traités d'une manière critique. En sciences, afin de rendre ceci possible, il est très important de développer l'expérimentation. L'introduction de matières modernes exige l'adaptation des programmes afin de réaliser un équilibre entre les matières traditionnelles et les théories modernes.

6. La révision du programme de mathématiques est indispensable afin d'abandonner des matières qui ne sont plus nécessaires aujourd'hui ou qui ont fait l'objet d'études trop poussées et d'y inclure les matières nouvelles qui sont nécessaires pour une éducation moderne. Le but de l'enseignement doit être de développer les idées et les concepts mathématiques en plus de l'acquisition des mécanismes nécessaires. Il est naturellement souhaitable que dans les premières années les élèves soient appelés à effectuer un travail pratique suffisant et approprié en vue de la compréhension des principes mathématiques en question.

7. Les détails des méthodes et des programmes devraient être discutés en réunion d'experts des différentes disciplines comme par exemple lors des réunions qui ont eu lieu à Royaumont et Greystones, etc...

8. Tout doit être fait pour encourager la recherche dans les écoles et ailleurs, en vue de l'amélioration des programmes et des méthodes d'enseignement. Une attention particulière doit être donnée au stade élémentaire des mathématiques et au stade plus avancé des sciences.

ANNEXE I: "L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES A L'AGE SCIENTIFIQUE"

*Discours d'inauguration donné par le
Rt. Hon. Viscount Hailsham.*

Haeckel, biologiste du XIXème siècle, cherchant à expliquer l'existence dans les embryons de certains organes dont l'animal formé ne se sert pas, a formulé, dit-on, une doctrine connue sous le nom de "Loi de récapitulation" (en grande partie abandonnée aujourd'hui), selon laquelle l'ontogenèse de l'individu serait une répétition de la phylogénèse de l'espèce: l'animal revêtirait successivement, au cours de son développement, les diverses formes par lesquelles son espèce a passé au cours de l'évolution, du protozoaire au poisson, aux animaux terrestres, etc...

Cette théorie ne serait plus acceptable en biologie, mais, chose étrange, elle semble se vérifier, à peu de chose près, dans le domaine de l'enseignement.

Au cours de ses études, l'enfant récapitule par un processus mystérieux les différentes étapes par lesquelles les programmes sont passés au cours des âges précédents. Les professeurs tendent à perpétuer leur propre instruction dans celle de leurs élèves. Ce qu'ils ont appris à l'école, après tout, c'est ce qu'ils connaissent le mieux et qu'ils enseignent le plus efficacement; et ce qu'ils enseignent le mieux, c'est souvent précisément ce qui plaît le mieux à leurs élèves. Lorsqu'une matière nouvelle apparaît, on se contente souvent de l'ajouter en supplément au programme. Longtemps après l'invention du bateau à vapeur, c'est encore une vérité première de dire que, pour un jeune marin, la meilleure formation s'acquiert sur un voilier (et il en sera encore longtemps ainsi); et longtemps après qu'il eût perdu toute valeur pratique, l'enseignement d'Erasmus continuait à être dispensé à la jeunesse du XIXème siècle.

Ainsi, les programmes scolaires tendent à devenir des débarras; il s'enrichissent constamment de matières nouvelles, mais il est rare qu'on les simplifie. L'écolier qui va en rechignant à l'école devient une sorte d'escargot; il porte sur son dos une pesante coquille, constituée par le patrimoine intellectuel de ses ancêtres.

La prise de conscience de ce fait est d'une importance cruciale pour le professeur de sciences. Nos programmes portent indéniablement la marque de l'époque où les sciences étaient simplement surajoutées aux autres matières. Cela est vrai et c'est, à mon avis, un point très important. Mais il est également certain que l'enseignement des sciences remonte assez loin pour avoir accumulé une masse de connaissances qui forment aujourd'hui un véritable bric-à-brac intellectuel. On m'a affirmé dernièrement que le programme scientifique enseigné au Royaume-Uni pourrait être allégé d'une grande partie de son contenu et que, loin de diminuer sa qualité, cet élagage améliorerait la qualité de l'enseignement, pour autant qu'on retienne les éléments vivants, en supprimant seulement les "branches mortes" et les détails inutiles. Nul n'ignore que le Royaume-Uni est un pays singulièrement conservateur. Mais est-il bien certain que les pédagogues du continent ne le soient pas tout autant?

Nous espérons que les organes de l'O. E. C. E. qui étudient actuellement les méthodes d'enseignement scientifique en usage dans les pays Membres nous fourniront la documentation et les données d'orientation indispensables.

Lorsqu'on étudie l'histoire de la civilisation on constate souvent, non sans surprise, que beaucoup d'inventions capitales émanent d'une source unique.

Beaucoup de civilisations ont connu l'écriture, mais tous les alphabets du monde remontent au mystérieux Cadmus et tout les systèmes d'écriture au petit village de Jubayl, le Byblos des anciens situé sur la côte du Liban. Les monuments de l'antiquité nous prouvent que bien des civilisations ont connu les mathématiques et que leurs architectes savaient faire des calculs compliqués; mais, pour autant qu'on le sache, l'invention du zéro s'est produite une seule fois dans l'histoire de l'homme et partout où on le trouve, le calcul décimal, qui en découle, remonte à la même origine. Sans doute faut-il voir là l'illustration d'une règle générale: si, par essence, l'espace est omnidirectionnel, le temps, lui, est unidirectionnel; il s'écoule toujours dans le même sens.

En fait, les inventions qui ont abouti à la science moderne sont comparativement peu nombreuses; c'est leur combinaison qui a donné naissance à "l'ère scientifique". Loin d'être un mystère ésotérique, la connaissance des choses les plus complexes est ouverte à tous, ou du moins à tous ceux qui ont les moyens d'y accéder. Le champ d'application des méthodes empiriques semble presque infini; même si cette apparence ne correspond pas à la réalité, c'est ainsi que les choses nous apparaissent, jusqu'au moment où l'empirisme se heurte au roc immuable que sont les jugements de valeur, c'est-à-dire à la définition du juste, du beau et du bien. L'empirisme a toujours tenté d'entamer ce roc, mais jamais il n'en a eu raison.

Ce qui importe avant tout, c'est évidemment de savoir quel but nous entendons donner à l'enseignement scientifique et aussi bien, à l'enseignement en général.

Pour l'éducateur, la première raison d'enseigner les sciences à l'école est qu'elles constituent un moyen efficace et sans égal de développer et de former certaines aptitudes qui ont une valeur éducative: cet enseignement apprend à observer soigneusement le monde matériel, à réfléchir à propos des objets concrets (sans pour autant renoncer aux idées abstraites), à appliquer les règles de la logique. Il oblige l'enfant à faire usage de son imagination pour élaborer des hypothèses; il lui montre qu'il doit éprouver systématiquement la valeur de ces hypothèses par des expériences, et les rejeter si elles ne correspondent pas aux faits. L'étudiant en sciences doit faire des efforts intellectuels mais il n'a pas besoin d'une grande expérience de la vie; il exerce son intelligence contre la nature plutôt qu'il ne l'oppose à celle des hommes mûrs, et il a l'occasion de soumettre ses idées à l'épreuve de l'expérience (il serait sans doute plus exact de dire que la nécessité l'y oblige). Ainsi se développe chez lui ce jugement scientifique qui est sans doute la contribution la plus importante de la science à l'éducation. Par jugement scientifique, j'entends l'aptitude à distinguer entre le charlatanisme et le travail sérieux, entre les bons et les mauvais arguments dans le domaine du concret, entre l'hypothèse et la théorie scientifiquement prouvée. Un tel jugement est utile à tous les échelons, qu'il s'agisse de contes de bonnes femmes, de pseudo-science de la publicité moderne ou des théories scientifiques reconnues.

Le produit final, comme disent les commentateurs de la télévision, de l'enseignement n'est pas le savoir, mais l'homme. Aussi bien, il convient de préciser dès l'abord que si nous enseignons la science, ce n'est pas pour sa valeur pratique ou professionnelle, ni même pour sa valeur éducative au sens strict (si grande soit-elle), mais parce qu'à l'âge scientifique où nous vivons, aucun individu ne peut se permettre d'ignorer totalement ce qu'est la science et les processus mentaux auxquels l'homme de science a recours.

Je suis persuadé, pour ma part, que les sciences et la méthode scientifique constituent l'un des fondements de l'enseignement. Elles devraient figurer aux programmes dès le début des études. On ne devrait jamais les dédaigner; au contraire, on devrait en faire une partie intégrante de l'enseignement. La science est une source d'importantes vérités philosophiques et même politiques. C'est, après tout, la seule démocratie où

la notion d'égalité soit bien comprise, la seule aristocratie où la richesse et le privilège ne comptent pas, la seule société savante ouverte à tous et dont les secrets cependant ne sont partagés que par un très petit nombre de véritables initiés.

Si c'est une erreur de traiter la science comme une discipline relativement nouvelle et de caractère essentiellement pratique, à ajouter au programme, c'en est évidemment une autre de considérer que la science a atteint son plus épanouissement, et de sous-estimer ainsi ses facultés de développement et le rôle qu'elle jouera dans l'avenir. Dans tous les domaines de l'enseignement, nous avons tendance à considérer l'histoire comme un processus qui culmine à notre époque. Nous distinguons volontiers d'un air souverain les "pays développés" des "pays sous-développés". La vérité, c'est que nous sommes tous, du point de vue scientifique, des pays sous-développés: le rythme des découvertes a eu beau s'accélérer au point qu'on dit parfois que 9/10 de nos connaissances scientifiques sont l'oeuvre de savant contemporains, il ne semble pas que nous ayons fait mieux qu'effleurer la masse du savoir que les méthodes scientifiques peuvent nous faire acquérir. Ce qui passe actuellement pour des connaissances scientifiques ne sera plus, dans une cinquantaine d'années, qu'un ensemble d'hypothèses naïves et incohérentes; le mieux qu'on en puisse dire sans doute est qu'elles représentent un vrai commencement. Les jeunes doivent être amenés à concevoir la science comme une nouvelle discipline à ses débuts, susceptible d'un développement presque indéfini, et non comme un ensemble de vérités intangibles, fixées à jamais.

Il importe également de bien voir qu'un enseignement purement scientifique ne suffit pas à armer pour l'existence un homme digne de ce nom. Pour devenir des individus au sens plein du terme, il faut que nous comprenions le milieu social et le contexte matériel dans lesquels nous vivons. Certains aspects de l'enseignement scientifique, objectivité et honnêteté intellectuelle par exemple, exercent une influence profonde sur la formation du sens moral. En apprenant à ses élèves à porter des jugements objectifs, l'enseignement scientifique leur donne une qualité essentielle pour la vie dans notre société. Néanmoins, on peut dire avec quelque raison que l'enseignement classique ou littéraire porte bien davantage sur les aspects sociaux de la vie que sur ses aspects matériels, alors que l'enseignement scientifique est orienté exactement en sens inverse. On tend actuellement à porter l'accent sur les aspects matériels de la vie. De ce fait, les élèves qui se spécialisent en sciences sont peut-être moins bien préparés à la vie en société que ceux qui, choisissant les branches classiques, entendent parler bien davantage des individus, hommes et femmes, et de l'humanité dans son ensemble. Le problème, si ardu qu'il soit, peut s'énoncer très simplement: comment aménager les programmes de façon à donner aux futurs hommes de science une compréhension suffisante des aspects sociaux du milieu où ils vivent. Un autre problème, qui n'est pas moins important, consiste à donner à ceux qui se sont spécialisés dans l'étude des lettres ou des humanités une compréhension suffisante des buts et des méthodes de la science.

Pour conclure cette première partie de mon propos, je voudrais énoncer une troisième généralité qui me paraît tout aussi importante que les précédentes, car les enseignants en tiennent généralement compte dans la pratique. Pour parler franc, il n'y a pas de miracle scientifique. Les prétendus miracles ne sont que des faits à propos desquels les savants démontrent que le monde est rempli de merveilles. C'est une des raisons qui font que l'étude des sciences (et par voie de conséquence l'enseignement scientifique) est si fructueuse. Car s'il est vrai qu'un homme cultivé doit savoir à quel point le monde est merveilleux, il est également vrai qu'il bénéficiera beaucoup de cette connaissance qui, en définitive, est une source de bonheur.

Je me félicite donc que vous ayez décidé de consacrer une session d'étude à l'enseignement des sciences et je vous remercie de m'avoir demandé d'ouvrir vos travaux. La tâche qui vous attend est de caractère essentiellement international, car aucune nation ne peut prétendre au monopole de la sagesse dans ce domaine; cette tâche

incombe avant tout à des savants et à des éducateurs. Quant à moi, qui ne suis ni l'un ni l'autre, mais un homme politique, je ne peux espérer faire plus que poser des questions et attendre vos solutions. Je me bornerai donc à indiquer en détail quelques-uns des sujets à examiner.

Examinons tout d'abord d'un peu plus près les buts de l'enseignement scientifique. Personnellement, j'en vois trois :

(1) Il faut que les peuples démocratiques, c'est-à-dire l'ensemble des personnes qui, dans le monde occidental, décident en dernier ressort de la structure de la société dans laquelle ils vivent, soit par les choix qu'ils exercent en tant que consommateurs, soit par les votes qu'ils émettent en tant qu'électeurs, aient une connaissance suffisante des sciences pour accomplir ces fonctions intelligemment. Il faut donc que les sciences fassent partie intégrante de tout programme d'enseignement, qu'il soit conçu à l'usage des filles ou des garçons.

(2) Il faut que les bureaucrates aient des connaissances scientifiques suffisantes pour pouvoir s'acquitter de leur tâche en tenant compte des besoins d'autrui et qu'ils sachent ce qu'ils peuvent attendre des sciences dans leur domaine particulier d'activité. Par bureaucrates, j'entends les personnes qui, dans un Etat moderne, ont pouvoir de décision et d'exécution dans l'industrie, dans les milieux gouvernementaux et dans l'ensemble de la société (elles sont aussi nombreuses dans le secteur privé que dans le secteur public). Ceci implique l'existence d'une classe administrative très instruite et, le cas échéant, spécialisée.

(3) Il faut que l'aristocratie reçoive la formation et les moyens qui lui sont nécessaires pour accomplir les tâches qui lui incombent. Par aristocratie, j'entends les personnes qui, grâce à leur valeur personnelle et à l'instruction qu'elles ont reçue, sont capables de faire des découvertes scientifiques (qu'il s'agisse de science appliquée ou de science pure) et d'entretenir ainsi le dynamisme du système.

À ces trois objectifs, j'en ajouterai deux qui sont les corollaires des précédents et dont l'importance n'est pas moindre à mes yeux :

(1) Tout enseignement scientifique, quelle que soit sa spécialisation, doit tenir compte à la fois des possibilités et des insuffisances de la science dans le domaine de la formation morale ; on ne doit pas oublier que la science n'est qu'une partie du patrimoine culturel du monde actuel.

(2) Tout enseignement scientifique, qu'il ait un caractère général ou spécialisé, doit comprendre des éléments compensateurs destinés à maintenir son équilibre. Il faut par exemple que les groupes de la population que je désigne par les termes de bureaucrates et d'aristocrates comprennent des littéraires et des philosophes.

Enfin, on ne peut progresser dans cette voie, si l'on ne reconnaît une vérité qui, au Royaume-Uni du moins, revêt une importance de premier plan : l'enseignement scientifique ne peut être efficace que s'il fait une place suffisante aux mathématiques, en étendue comme en qualité. Nous avons trop tendance à penser que le développement de la science moderne procède par des voies purement empiriques, rejetant les raisonnements *a priori* et les dogmes. C'est presque un truisme, mais comme beaucoup de truismes, celui-ci peut être une source d'erreurs. Sans être la théologie des sciences, les mathématiques en sont au moins le latin. Dès le début, l'étudiant novice se trouve devant un portail qu'il doit franchir s'il veut devenir un homme de science pleinement qualifié. Sur le portail, une phrase est écrite dans toutes les langues :

"Mathematics spoken".

"Ici on parle mathématique".

"Hier spricht man Mathematik", etc.

Toutes ces conditions nous imposent un immense effort d'enseignement à tous les degrés et à tous les âges. Je pense personnellement que nous avons tendance (du moins au Royaume-Uni) à aborder trop tard les disciplines scientifiques ; cet enseigne-

ment devrait être dispensé dès l'école primaire (c'est-à-dire avant que l'élève ait 11 ans) dans tous les établissements et non pas, comme c'est le cas aujourd'hui, dans quelques-uns seulement.

Je citerai à ce propos quelques mots empruntés que Thomas Henry Huxley écrivit il y a exactement cent ans sous le titre "Essay on the Study of Zoology" (Essai sur l'étude de la zoologie) :

"Je suis fermement convaincu que le seul remède est de faire des sciences exactes une partie intégrante de l'enseignement primaire. Je me suis efforcé de vous montrer comment on pouvait y parvenir dans le secteur scientifique sur lequel porte mon activité; j'ajouterai que je considérerai comme une date historique pour notre pays le jour où chaque maître d'école sera devenu véritablement un agent de propagation des connaissances scientifiques, sous une forme même rudimentaire."

Je suis heureux de pouvoir dire qu'on discerne actuellement en Angleterre un mouvement en faveur du développement des sciences dans les établissements primaires. Les jeunes enfant qui fréquentent ces écoles ont une curiosité naturelle pour leur milieu, de sorte qu'un enseignement bien conçu peut les inciter à entreprendre eux-mêmes de petites enquêtes (suivant la tradition de la méthode scientifique); ils pourront aussi acquérir dès ce stade une idée élémentaire de la manière dont un homme de science commence à travailler. C'est une bonne préparation pour le travail que les enfants devront fournir après leur onzième année dans les établissements secondaires, mais cela ne modifie en rien l'étendue des connaissances qui doivent être acquises pendant le cycle secondaire. Il y a donc lieu de poser la question suivante: à quel âge doit-on commencer à enseigner les disciplines scientifiques aux enfants et quel devrait être le contenu du premier programme scientifique?

Depuis la guerre, l'enseignement scientifique s'est développé très rapidement dans les établissements secondaires britanniques. Un nombre toujours plus grand d'élèves poursuit ses études jusqu'à l'âge de 18 ans dans nos "grammar schools" que fréquentent les enfants les plus doués; parmi ces jeunes gens, une proportion croissante (de la moitié aux trois quarts de l'effectif) dans les écoles de garçons choisit les disciplines scientifiques. Autrement dit, parmi les garçons les plus doués, qui arrivent au terme de leurs études secondaires, le nombre de ceux que ont reçu une formation scientifique dépasse aujourd'hui le nombre des élèves qui étudient les autres disciplines. Cela ne va d'ailleurs pas sans poser des problèmes.

Le premier de ces problèmes a trait à la spécialisation dans nos classes supérieures. J'ai déjà signalé les rôles différents que jouent les sciences et les humanités dans l'éducation d'un homme; j'ai montré qu'il était nécessaire de combiner le plus possible ces deux groupes de disciplines. Cependant, l'application de ce principe n'est pas aisée car elle se heurte à plusieurs difficultés, notamment au régime d'admission dans les universités. Nous avons augmenté le nombre des places offertes dans nos universités et nous continuons à le faire, mais l'entrée dans ces établissements fait toujours l'objet d'une vive concurrence et de conditions sévères. Cet état de choses a déclenché un vaste mouvement d'opinion, qui tend à faire donner une spécialisation dans les dernières classes des établissements secondaires aux élèves qui envisagent de s'inscrire dans une université. Ce problème se pose sans doute dans tous les pays, sous une forme ou sous une autre. Il s'agit en fait de savoir si l'on peut assurer à la fois des études approfondies et une culture générale étendue. En bref: quel est le degré optimal de spécialisation correspondant à chaque cycle?

Jusqu'à présent, je n'ai parlé que de l'enseignement scientifique donné aux élèves les mieux doués, mais l'instruction des jeunes gens moins doués ou moins aptes à tirer parti d'une formation universitaire pose également des problèmes. Bien que des progrès aient été accomplis dans ce domaine, l'enseignement scientifique donné à ces élèves n'est pas aussi développé que dans les lycées. Son importance, toutefois, ne saurait être minimisée. On connaît assez bien, dans quelques pays du moins, les

besoins en savants et ingénieurs de l'industrie, de l'enseignement et des autres secteurs; mais on est beaucoup moins bien renseigné sur les besoins en techniciens. La pénurie de techniciens est peut-être aussi grave que la pénurie de savants et d'ingénieurs; dans ce cas, il n'est pas moins important d'assurer la formation scolaire et post-scolaire des techniciens. C'est une question dont on se préoccupe beaucoup au Royaume-Uni.

Enfin, garçons et filles reçoivent (du moins en Angleterre et au Pays de Galles) une formation scientifique extrêmement différente, et ceci en dépit d'une législation qui, depuis longtemps, offre en théorie les mêmes possibilités aux élèves des deux sexes. Dans toutes les disciplines scientifiques, on a observé au cours des cinq dernières années une augmentation rapide du nombre des garçons et des filles qui obtiennent le premier degré du General Certificate of Education entre 16 et 17 ans, et le degré supérieur deux ans plus tard. Cependant, en ce qui concerne la physique et la chimie, les garçons sont beaucoup plus nombreux que les filles; les filles ne maintiennent leur position qu'en biologie. Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer ce phénomène: chacune contient sans doute une part de vérité. Les débouchés professionnels sont moins intéressants pour les filles; en matière de personnel scientifique, l'industrie se soucie moins d'employer des femmes que des hommes; il existe une pénurie de professeurs de science féminins; les filles manifestent moins d'intérêt que les garçons pour les sciences et la mécanique (telle est du moins la conviction des parents et des professeurs). Parmi toutes ces raisons, le manque de personnel enseignant féminin est incontestablement un facteur limitatif, au moins en mathématiques, en physique et en chimie et comme beaucoup de facteurs de ce genre, il risque d'entretenir lui-même les conditions qui le perpétuent. Ceci nous amène à examiner un dernier mais très grave problème: celui du recrutement des professeurs. Il est à peu près certain que tout effort sérieux pour réaliser l'idéal que constitue un enseignement scientifique suffisamment étendu, convenablement équilibré et étayé par de solides connaissances de mathématiques, se heurterait à la grave pénurie de professeurs de science dont souffrent tous les pays. S'il n'est pas porté remède à cette pénurie, le projet, sous sa forme idéale, est condamné à rester à l'état subtil de reverie agréable. On considère au Royaume-Uni que le recrutement des professeurs est le problème fondamental. Depuis neuf ans, l'effectif des professeurs dans ce pays a augmenté de près de 25 %, et néanmoins de nombreuses classes, dans le primaire comme dans le secondaire, ont trop d'élèves pour que l'enseignement soit vraiment efficace. Nos difficultés ont été aggravées (et la même constatation a pu être faite dans d'autres pays) par le relèvement important du taux de natalité intervenu après la guerre et dont les effets se font sentir aujourd'hui dans toutes les écoles. Pour triompher de ces difficultés, nous avons augmenté, et nous continuons d'augmenter le nombre des places offertes par les écoles normales. Nous formerons ainsi davantage de professeurs et nous les formerons mieux puisque nous avons décidé de porter, en Angleterre comme au Pays de Galles, la durée de leurs études de deux à trois ans. Nous avons également entamé une vigoureuse campagne, pour exploiter toutes les possibilités de recrutement, en faisant appel notamment aux femmes mariées, qui, reprenant la profession qu'elles avaient quittée, nous apportent une aide de grande valeur. Ces difficultés de recrutement intéressent toutes les disciplines, mais elles revêtent un caractère particulièrement grave dans le domaine scientifique. Nous manquons surtout de professeurs femmes pour la physique, la chimie et les mathématiques; parmi les professeurs en activité, trop peu, je l'ai dit, sont formés dans nos écoles et dans nos universités. De toute évidence, on ne peut faire appel pour l'enseignement universitaire qu'aux professeurs possédant les plus hautes qualifications. Une forte proportion des diplômés les plus brillants doit être utilisée pour faire la classe aux meilleurs élèves des établissements d'enseignement secondaire, au moins dans les classes supérieures. Le reste des postes doit être confié à des maîtres possédant un diplôme général de sciences ou à des élèves non diplômés des écoles normales.

Dans ces conditions, l'industrie devra nécessairement restreindre quelque peu ses exigences à l'égard de la main-d'oeuvre qualifiée. J'ai entendu dire qu'en Union Soviétique il était possible de renforcer les effectifs du corps enseignant en obligeant, comme pour le service militaire, tous les diplômés universitaires à occuper pendant quelque temps un poste de professeur. Je ne pense pas que cette solution soit acceptable dans les pays occidentaux et je doute fort en tout cas qu'appliquée sous cette forme elle donne de bons résultats. Espérons cependant que nous saurons trouver des méthodes permettant de répondre aux besoins de l'industrie (véritablement urgents et mal satisfaits actuellement) tout en évitant qu'une trop grande proportion de personnes ayant reçu une formation scientifique soit attirée vers l'industrie au détriment du professorat. Faute d'y parvenir, nous devrions manger notre blé en herbe, et nous savons tous ce qui arrive aux hommes et aux pays qui agissent ainsi.

Votre session d'étude a pour objet l'enseignement et non la recherche. J'ai donc consacré mon exposé uniquement aux problèmes posés par l'enseignement. Cependant, j'espère ne pas avoir pour autant masqué l'importance vitale que revêtent la recherche et la formation de chercheurs dans les universités et les écoles supérieures techniques. Ces questions ont une grande incidence sur la vie de tous les professeurs confirmés, et tous les établissements d'enseignement supérieur devraient être pourvus d'installations permettant aux diplômés de faire de la recherche. C'est là une nécessité à laquelle on doit faire face, quelle que soit la "pression" de l'enseignement, quitte à séparer temporairement la recherche de l'enseignement.

Pour terminer, je voudrais énumérer brièvement les principales questions auxquelles nous devons, à mon sens, trouver une solution si nous voulons que nos systèmes d'enseignement répondent aux besoins de l'ère scientifique :

(i) Valeur complémentaire des sciences et des autres disciplines enseignées comme préparation à l'existence: comment pouvons-nous donner à nos élèves la formation scientifique approfondie dont ils ont besoin, sans pour autant négliger les autres valeurs culturelles? Comment donner des notions élémentaires de sciences à tous ceux qui ne se destinent pas à une carrière scientifique? Quel est l'équilibre idéal à réaliser entre l'enseignement spécialisé et l'enseignement général aux diverses étapes de la vie scolaire?

(ii) A quel âge les élèves doivent-ils commencer à étudier les sciences?

(iii) Quel rôle l'enseignement des mathématiques doit-il jouer dans la formation des scientifiques?

(iv) Quel genre d'enseignement scientifique les jeunes techniciens qui ne fréquentent pas l'université doivent-ils recevoir à l'école?

(v) Comment remédier à la pénurie des professeurs-femmes dans les domaines scientifiques?

(vi) Enfin, question fondamentale (qui figure d'ailleurs au premier rang des problèmes inscrits à l'ordre du jour de la présente session d'étude): comment recruter les professeurs?

J'ai simplement posé les questions; je n'ai pas essayé d'y répondre. Ce rôle revient aux experts réunis dans cette session d'étude. Je me permettrais toutefois d'émettre une idée, si téméraire que cela puisse paraître. Nous parlons de sciences et de méthodes scientifiques, mais, sommes-nous bien certains d'adopter nous-mêmes une attitude scientifique lorsque nous examinons les méthodes en usage dans l'enseignement scientifique et les améliorations que nous pourrions leur apporter?

Sommes-nous certains que nous appliquons nous-mêmes les principes que nous préconisons?

ANNEXE II: LISTE DES PARTICIPANTS

Président du Séminaire: M. Henry LEVARLET,
 Directeur Général de l'Enseignement Moyen et
 Normal, Ministère de l'Instruction Publique, Bru-
 xelles.

AUTRICHE: HRUBY (Eugène), Professeur de Mathématiques et de Physiques, Bundesgymnasium und Realschule.—STUDZINSKY (Hermann), Directeur, Bundesrealgymnasium.

BELGIQUE: VAN HERCKE (J. J.), Secrétaire Général de la Commission de Réforme de l'Enseignement Moyen, Ministère de l'Instruction Publique.—ROGER (Yves), Secrétaire Général de la Commission de Réforme de l'Enseignement Moyen, Ministère de l'Instruction Publique.—REUCIKIN (Maurice), Directeur Adjoint à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.—VANNES (G.), Inspecteur Général de l'Enseignement Moyen, Ministère de l'Instruction Publique.—VANDERVEIKEN (R.), Inspecteur Général de l'Enseignement Moyen, Ministère de l'Instruction Publique.

DANEMARK: ANDERSEN (Frode), Principal, Gl. Hellerup Gymnasium.

FRANCE: FRITSCH, Inspecteur Général de l'Enseignement Technique.—PÉTIT (Georges), Chargé de Mission d'Inspection Générale, Direction de l'Enseignement du Second Degré, Ministère de l'Education Nationale.

ALLEMAGNE: SCHÖNE (Heinrich), Inspector of Schools, Ministerium für Unterricht und Kultur, Mayence.—ATHEN (Hermann), Principal of Gymnasium, Kultusministerium Schleswig-Holstein.

IRLANDE: O'FLANAGAN (Michael), Chief Inspector, Vocational and Technical Education, Department of Education.—CLOSE (Leo J.), General Inspector and Chief Inspector of Secondary Schools, Department of Education.

ITALIE: GIORGI (Norberto), Inspecteur Général, Ministerio della Pubblica Istruzione.

LUXEMBOURG: WILLEMS (Alphonse), Directeur du Lycée de Garçons de Luxembourg-Limpertsberg.

PAYS-BAS: DREWES (Jacobus B.), Head of Department for Secondary Education, Ministry of Education, Arts and Sciences.—CAPEL (Willem H.): Inspector of Secondary Education, Ministry of Education, Arts and Sciences.

NORVEGE: SUNDET (Olav), Director of State Council on Secondary Education.

SUISSE: SCHILF (Heinz), Professeur de Mathématiques et de Physique, Gymnase de Bienne.—MONNIER (Marcel), Directeur de l'Enseignement Secondaire, Département de l'Instruction Publique du Canton de Vaud.

SUEDE: SANDGREN (Lennart), Member of the National Board of Education.

TURQUIE: ÖZDİL (İlhan), Director of Foreign Relations (Vocational-Technical Education), Ministry of Education.—TUNCEL (Akif), Undersecretary (Vocational-Technical Education), Ministry of Education.

ROYAUME-UNI: MEE (Arthur J.), Her Majesty's Inspector of Schools.—TRICKER (Ronald A. R.), Her Majesty's Inspector of Schools.

UNITED STATES: WATSON (Fletcher G.), Professor of Education, Graduate School of Education, Harvard University.—ANDERSON (Donald B.), Provost, University of North Carolina.—FONCANNON (Howard F.), Assistant to Associate Director (Educational and International Activities), National Science Foundation.

YUGOSLAVIE: GABROVSEK (Ludvik), Secretary, Council of Education of the PR Slovenia.

RAPPORTEURS: BRUNOLD (Charles), Directeur Général de l'Enseignement du Second Degré, Ministère de l'Education Nationale, 110 rue de Grenelle, Paris 7ème.—LAUWERYS (J.), Professor of Education, Institute of Education, University of London.

Malet Street, London, W.C., 1.—LEVARLET (Henri), Directeur Général de l'Enseignement Moyen et Normal, Ministère de l'Instruction Publique, 155 rue de la Loi, Bruxelles.—MUTSCHELLER (Franz), Director, German Association for the Improvement of Mathematics and Science Teaching (Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, e. V.), Karlsruhe.—NILSSON (Bengt E.), Physics Consultant to the Swedish National Board of Education, Assistant Rector, Higher Technical College, Stockholm.

ISTANBUL: Pays où l'enseignement de base pose des problèmes particuliers de développement

RAPPORT PRELIMINAIRE DU SECRETARIAT AU COMITE

1. A cette Session d'études, qui s'est tenue à Istanbul du 14 au 23 septembre 1961, les pays suivants étaient représentés: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Etats-Unis, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Turquie et Yougoslavie. Un rapport complet sur la session est en cours de préparation: il sera imprimé et envoyé au Comité en temps voulu; en attendant, vu les recommandations importantes faites à l'unanimité par les Délégués lors de cette session, un rapport préliminaire est soumis à la considération du Comité.

2. D'une manière générale, la Session d'études a suivi les principes directeurs de celle de Bruxelles (Projet STP-12) et le rapport concernant les travaux de cette première session, qui avait été distribué aux participants, a constitué un document de référence particulièrement utile pour les discussions spécifiques du problème affectant les pays et régions où l'enseignement de base pose des problèmes particuliers de développement. Après la séance inaugurale, au cours de laquelle un discours du Ministre de l'Education Nationale de Turquie fut présenté, les participants se sont répartis en cinq groupes de travail qui ont chacun présenté un rapport aux séances plénières. Ces rapports, dans le texte définitivement adopté, sont reproduits dans les Annexes I, II, III, IV et V.

3. En dehors de ces rapports concernant des questions bien déterminées, la Session d'études a approuvé un certain nombre de Recommandations Générales qui sont reproduites dans l'Annexe VI.

4. Les participants ont aussi exprimé le désir que certaines possibilités d'action ultérieure soient portées à l'attention du Comité, à savoir:

(i) De diffuser largement un résumé du rapport aux professeurs, groupements de professeurs et autres organismes s'occupant dans les pays de l'O. C. D. E. de développer l'enseignement scientifique.

(ii) De transmettre de façon appropriée les recommandations aux Gouvernements des pays Membres de l'O. C. D. E.

(iii) De faire étudier par le Comité les moyens de passer en revue les activités des pays Membres se rapportant à ces recommandations, soit dans le cadre de l'Examen par Pays, soit d'une autre façon.

(iv) D'interroger, à une date ultérieure à fixer, les participants sur les suites données dans leur pays aux activités de la session.

5. Le Comité est invité:

(i) A PRENDRE ACTE des recommandations formulées à la Session d'études.

(ii) A DECIDER de les communiquer par la voie officielle aux Gouvernements intéressés.

(iii) A CONSIDERER de quelle façon on pourrait passer en revue les mesures prises par les pays à la suite de ces recommandations.

(iv) A **APPROUVER** les propositions tendant à : (a) publier un résumé du rapport qui serait largement diffusé; b) à essayer de rassembler des informations sur l'exploitation des résultats par les participants.

(v) A **AUTORISER** le Secrétariat à rechercher quelles actions pourraient être entreprises à la suite des recommandations de la Session d'études dans chacun des pays intéressés.

ANNEXE I

RECOMMANDATIONS DU GROUPE I: "POLITIQUE A SUIVRE EN VUE D'AMELIORER LES PROGRAMMES DE SCIENCES ET DE MATHÉMATIQUES DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE ET SECONDAIRE ET LEURS APPLICATIONS PRATIQUES DANS LE DOMAINE TECHNIQUE"

Président: Mme. FERRETTI (Italie).

Rapporteur: Dr. MUTSCHELLER (Allemagne).

1. Il faut particulièrement souligner combien il importe de baser les études scientifiques sur l'expérience directe des élèves. A partir de cette expérience, en effet, les concepts fondamentaux peuvent être progressivement développés, puis élargis, au fur et à mesure que le cours des études avance.

2. a) Pour le premier cycle, l'étude des sciences devrait être aussi étendue que possible. Si cet enseignement est partagé entre deux professeurs, chacun d'eux devrait donner au moins deux cours par semaine et consacrer aux travaux pratiques des élèves un temps double de celui qui est réservé à l'enseignement. La Conférence estime que le temps à consacrer à l'ensemble des matières scientifiques devrait être de l'ordre de six heures par semaine indépendamment de l'enseignement mathématique, pour une année scolaire de 40 semaines. L'enseignement des mathématiques et des sciences devrait être confié à des maîtres ayant reçu une formation spécialisée dans ce domaine.

b) Le cours de sciences devrait porter sur des sujets pris dans les trois principales disciplines scientifiques, dont aucune ne devrait être laissée de côté trop longtemps. De plus, il conviendrait de faire place à certaines questions de géologie et d'astronomie. Il faut viser à assurer une certaine intégration des divers sujets enseignés et se méfier de l'influence pernicieuse des examens, qui tendent souvent à encourager l'enseignement dogmatique. Les examens devraient être aménagés en fonction des objectifs et de la teneur de l'enseignement dispensé par l'établissement.

3. Au second cycle, il faudra opérer une différenciation en fonction de l'orientation future des élèves.

Pour les élèves qui se spécialisent dans la branche mathématique et scientifique, le nombre d'heures consacré à cet enseignement doit être sensiblement plus élevé qu'au premier cycle, et la différence doit s'accroître à mesure que le cours avance.

4. Il faut à tout prix s'efforcer de ne jamais confier à un même professeur de sciences une classe de plus de 30 élèves. Lorsque cet objectif n'est pas immédiatement réalisable, il est indispensable de prévoir des dispositions spéciales pour les travaux pratiques, par exemple de fractionner la classe.

5. Il faut que les cours de sciences soient spécialement adaptés à l'âge des élèves, à leurs aptitudes et à leurs goûts, ainsi qu'au milieu desservi par l'école.

6. Afin de déterminer les moyens permettant de fonder les programmes de sciences sur l'observation et l'expérience, et d'encourager l'esprit de recherche, il est recommandé que l'O. C. D. E. et les organismes intéressés étudient les possibilités suivantes:

a) Poursuivre et, dans la mesure du possible, intensifier l'exécution des divers programmes-pilotes déjà mis en oeuvre par l'O. C. D. E. dans certains pays méditerranéens.

- b) Envoyer des groupes d'experts dans les pays en voie de développement pour les aider à réviser leurs programmes d'enseignement.
- c) Organiser de brèves sessions d'études consacrées à la démonstration des méthodes modernes par des professeurs étrangers.
- d) Organiser des conférences internationales de professeurs des pays en voie de développement afin d'encourager la communication des idées et des méthodes.
- e) Diffuser des informations sur les faits nouveaux qui pourront intervenir en la matière dans les pays Membres.

ANNEXE II

RECOMMANDATIONS DU GROUPE II: "EQUIPEMENT ET MATERIEL"

Président: Mme. GEDEON (Grèce).

Rapporteur: Prof. LAUWERYS (Royaume-Uni).

La Session d'études d'Istanbul recommande:

1. Que, dans chaque pays où il n'en existe pas encore, il soit immédiatement créé un Centre national d'Equipelement scientifique, ainsi qu'il est proposé dans le rapport de M. Fresneau (O. E. C. E.). Là où il a déjà été créé un Centre de ce type, il conviendrait d'appuyer vigoureusement et d'étendre ses activités.

Le Centre national aurait essentiellement pour fonctions:

- a) D'étudier les problèmes posés par l'équipement de laboratoires scolaires à tous les niveaux.
- b) D'assurer la réception du matériel produit par l'industrie privée ou publique et d'étudier l'utilisation et l'adaptation de ce matériel à l'enseignement scolaire, soit pour des démonstrations faites par les professeurs, soit pour des travaux pratiques exécutés par les élèves.
- c) D'établir et de développer une active coopération entre l'industrie et les établissements d'enseignement de façon à inciter la première à donner son appui à l'enseignement, en lui fournissant en abondance le matériel et les appareils dont elle a besoin.
- d) De fabriquer dans ses propres ateliers les appareils nécessaires aux établissements secondaires ou supérieurs ou de les faire construire dans les écoles techniques supérieures. Cette mesure aurait un intérêt particulier dans les pays où l'industrie ne peut encore répondre entièrement aux besoins des établissements d'enseignement.
- e) D'organiser des cours de formation ou de perfectionnement en service, où les maîtres apprendraient à utiliser de nouveaux modèles d'appareils, à appliquer des méthodes modernes de démonstration, etc.

2. Que les services financiers des Ministères de l'Enseignement étudient la proposition (1) ci-dessus et ses incidences.

Les participants à la Session d'études sont convaincus que la création de tels Centres nationaux représenterait une importante économie: elle contribuerait en effet à éviter le gaspillage qu'entraînerait l'achat à l'étranger de matériel trop compliqué ou l'absence des appareils nécessaires à l'enseignement rationnel des sciences.

3. Que les Centres nationaux rendent compte périodiquement au Secrétariat de l'O. C. D. E.—une ou deux fois par an, par exemple—de leurs activités et des idées nouvelles, susceptibles de rendre des services. L'O. C. D. E. diffuserait alors les rapports en question à tous les autres Centres nationaux. En outre, les participants sont convaincus qu'il serait possible d'organiser, entre les Centres des différents pays d'Europe, des échanges de matériel nécessaire à l'enseignement des sciences (spécimens géologiques, botaniques ou zoologiques; photographies; portraits de savants auteurs de découvertes, etc.).

4. Que soit installé dans chaque ville importante un "centre pilote", dans un éta-

blissement secondaire bien équipé ou dans une école normale, où les maîtres pourraient apprendre à monter des expériences, à confectionner des appareils simples, etc.

Une importante fonction de ces centres pilotes serait de familiariser les maîtres avec les nouvelles méthodes pédagogiques et de leur faire prendre connaissance des programmes refondus et modernisés.

Ces centres pilotes devraient être dotés de bonnes bibliothèques où les maîtres pourraient emprunter les livres et périodiques nécessaires pour se maintenir au courant de l'évolution scientifique et pédagogique.

5. Que soit créés partout des laboratoires et des expositions itinérantes comme il en existe déjà dans certaines régions. Ils pourraient être installés soit dans des camions soit encore sur des bateaux (pour les îles grecques, par exemple). Ces laboratoires mobiles serviraient aux démonstrations qui exigent des appareils coûteux ou une habileté manipulative exceptionnelle. Ils seraient complétés par une collection de films, fixes ou animés, avec les appareils de projection nécessaires.

6. Qu'il soit demandé aux Conseils nationaux de l'Enseignement scientifique de rédiger:

a) Des listes de matériel nécessaire dans les laboratoires scolaires aux différents niveaux.

b) Les caractéristiques des laboratoires scolaires pour les différentes branches enseignées et aux différents niveaux, en tenant particulièrement compte de la possibilité de transformer des salles de classe ordinaires en salles de travaux pratiques.

7. Que dans les pays où existent des associations professionnelles de professeurs de l'enseignement scientifique, le Conseil fasse appel à leur collaboration pour l'établissement des listes. De même, le Conseil devrait rechercher l'avis des Centres nationaux et des centres pilotes, là où il en existe.

8. Que, dans les pays où il n'existe pas encore d'associations professionnelles de professeurs de l'enseignement scientifique, les Ministères et les Conseils de l'Enseignement scientifique fassent l'impossible pour en créer et pour développer leurs activités.

9. Que les listes et caractéristiques mentionnées au paragraphe 6 ci-dessus soient transmises à la Direction des Affaires Scientifiques de l'O. C. D. E. où elles seraient comparées et réunies à d'autres, comme celles de l'UNESCO et celles du rapport Fresneau.

Les listes révisées seraient alors diffusées à tous les pays Membres, avec des recommandations précises.

10. Que dans le corps enseignant de chaque école secondaire où les sciences sont enseignées, on désigne au moins un technicien de laboratoire à même de fabriquer et de réparer l'outillage et de faire un simple soufflage de verre. Le degré d'habileté requis serait celui atteint généralement dans une école technique. Un cours de complément de courte durée pour l'entretien des laboratoires scolaires et pour le montage de démonstrations et d'expériences, etc. devrait être prévu.

11. Que des écoles soient encouragées à établir des musées simples et des clubs scientifiques. Les Ministères contribueraient à cette création, par des conseils détaillés et précis et par l'attribution de crédits. Les associations de parents d'élèves et les industries locales ainsi que les organisations culturelles seraient invitées à coopérer.

12. Que les Ministères de l'Enseignement traduisent ou rédigent eux-mêmes des livres et des brochures donnant des conseils aux professeurs de sciences. Ces guides seraient immédiatement distribués gratuitement.

Il faut reconnaître que ces propositions entraînent des dépenses, mais nous sommes persuadés que leur montant ne paraîtra pas élevé, surtout lorsqu'on le compare au coût des bâtiments. De plus, ces dépenses seraient rapidement amorties grâce à l'amélioration de la formation donnée au futur personnel de l'industrie.

Les participants à la Session d'études d'Istanbul notent que la Direction des Affaires

Scientifiques de l'O. C. D. E. peut apporter son aide à tous les efforts recommandés, en particulier:

a) En fournissant sur la demande, des experts capables de fournir des conseils sur la mise en oeuvre des projets suggérés plus haut.

b) En aidant à organiser pour les maîtres des cours de perfectionnement et surtout des cours répondant aux besoins de plusieurs pays.

c) En rédigeant et en publiant une liste des expériences scientifiques fondamentales qu'il convient d'effectuer dans les écoles primaires, moyennes, techniques et secondaires. Cette liste permettrait d'établir la liste minimale de matériel et d'équipement nécessaire à ces écoles.

d) En préparant des aide-mémoires détaillés et précis sur le rôle et les activités des clubs scientifiques.

e) En préparant un guide détaillé sur les musées scientifiques scolaires et régionaux, qui tienne compte des enseignements recueillis dans de nombreux pays, notamment les Etats-Unis et l'U. R. S. S.

f) En préparant une mémoire sur les qualifications et la formation nécessaires aux techniciens et aux aides de laboratoires.

g) En préparant une guide où seraient indiquées les mesures et les dépenses à prévoir pour l'entretien des laboratoires scolaires, et les mesures de sécurité à prendre.

h) En réunissant et en diffusant à chaque Ministère, ou ce qui serait mieux, à chaque Conseil de l'Enseignement scientifique:

(i) Les guides et manuels mentionnés dans la recommandation 12 ci-dessus.

(ii) Les manuels scientifiques qui semblent pouvoir être adaptés aux besoins des pays méditerranéens.

i) En diffusant ces publications aux différents pays beaucoup plus largement qu'on ne le fait actuellement.

j) En envoyant à tous les pays des renseignements sur les cours de perfectionnement organisés à l'intention des maîtres dans les pays du nord et de l'ouest de l'Europe et auxquels les maîtres des pays méditerranéens pourraient assister.

ANNEXE III

RECOMMANDATIONS DU GROUPE III: "RECRUTEMENT ET FORMATION DE PROFESSEURS POUR LES DISCIPLINES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES"

Président: M. SINDLER (Yougoslavie).

Rapporteur: M. BRUNOLD (France).

1. Mesures propres à améliorer le recrutement et la formation des maîtres scientifiques et techniques.

1. Que toutes les mesures soient prises à l'échelon gouvernemental pour améliorer la situation morale et matérielle des enseignants en accordant à ceux-ci un niveau de vie comparable, pour un même niveau de culture, à celui dont bénéficient les cadres de l'économie, en particulier dans les entreprises nationalisées.

2. Que les responsabilités et les charges particulières des professeurs scientifiques et techniques soient reconnues par l'octroi d'avantages matériels.

3. Que toutes dispositions soient prises pour aider matériellement les étudiants qui se destinent à l'enseignement (bourses, traitement pendant les années d'études, incorporation de ces années dans la carrière, possibilité pour les meilleurs de prolonger leurs études jusqu'au plus haut degré de qualification, nominations dans des postes voisins des universités pour ceux qui sont susceptibles de prolonger avec fruit leurs études), et, pour que le recrutement global des maîtres se distribue selon les besoins

des enseignements et des diverses disciplines, tout en maintenant l'équilibre indispensable entre les exigences de l'enseignement et celles de la recherche.

4. Que toutes dispositions soient prises pour admettre dans les universités et dans les écoles de toute nature et à tous les niveaux les élèves dont la formation générale ou spécialisée répond aux besoins du pays, en particulier à ses besoins en maîtres scientifiques et techniques.

5. Qu'une formation psycho-pédagogique, d'au moins une année scolaire, soit organisée à l'intention des futurs professeurs, afin de leur permettre, dès leurs débuts, de donner un enseignement de bonne qualité; mais qu'en aucun cas le souci de recruter des maîtres ne porte atteinte à la qualité de leur culture scientifique.

6. Que tout soit mis en œuvre pour assurer, au cours de leur carrière, le perfectionnement des maîtres scientifiques, afin de leur permettre de se maintenir au niveau du progrès scientifique, technique ou pédagogique, en particulier en facilitant la formation et le développement des sociétés de spécialistes et la confrontation de leurs expériences dans les rencontres nationales et internationales.

7. Que les maîtres de l'enseignement primaire puissent recevoir, dans des conditions déterminées, une formation complémentaire plus courte et moins spécialisée que celle donnée aux professeurs de l'enseignement secondaire ou technique, pour leur permettre d'enseigner dans les premières classes de cet enseignement et de libérer les professeurs les plus qualifiés pour les classes supérieures, et que le maximum de facilités soit offert aux meilleurs dans l'attribution provisoire des postes pour leur permettre la poursuite de leurs études.

II. Appel à titre temporaire à des auxiliaires de l'enseignement.

1. Qu'un eménagement de la réglementation des retraites permette aux fonctionnaires retraités d'apporter, à temps complet ou partiel, leur aide à l'enseignement.

2. Que soit étudiée la possibilité d'attribuer aux professeurs femmes un service réduit contre une rémunération et des avantages réduits dans la même proportion, que la réglementation fiscale soit aménagée de manière à ne pas contrarier le résultat escompté par cette mesure.

3. Qu'il soit fait appel, comme auxiliaire de l'enseignement, à toutes les personnes qui présentent les garanties suffisantes de culture scientifique et d'aptitudes pédagogiques.

ANNEXE IV

RECOMMANDATIONS DU GROUPE IV: "COMMENT L'INDUSTRIE PEUT CONTRIBUER AU DEVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, FOURNIR DES PROFESSEURS ET ASSURER ELLE-MEME UN ENSEIGNEMENT TECHNIQUE"

Président: M. SAYDAM (Turquie).

Rapporteur: M. ANTONSEN (Danemark, Consultant O. C. D. E.).

1. Pour satisfaire les besoins en personnel de l'industrie de chaque pays, il y a lieu de distinguer les trois niveaux de formation suivants dans l'enseignement technique, c'est à dire: l'ouvrier qualifié, le technicien, l'ingénieur. Pour chaque niveau, des écoles techniques devraient être créées dont les programmes comporteront des disciplines de culture générale et des disciplines techniques théoriques.

2. L'agriculture constituant encore longtemps le secteur le plus important de l'économie des pays méditerranéens, un enseignement devrait être organisé de manière à permettre aux élèves de suivre un enseignement général pendant une partie de l'année, l'autre partie étant réservée aux travaux pratiques. Cet enseignement devrait être organisé pour chacune des branches de l'agriculture les plus appropriées pour répondre aux besoins de chaque région. La question d'apprentissage pour l'agriculture doit être examinée.

3. Tenant compte de la rapidité de l'évolution technologique et de l'expansion prise par la mécanisation et l'automatisation, il convient de noter que de longues périodes de formation des aptitudes manuelles deviendront superflues dans le cas de nombreux jeunes gens qui, en nombre croissant, devront recevoir une bonne formation scientifique de base que les systèmes d'enseignement devront prévoir.

4. Pour faire face à la pénurie de main-d'oeuvre qualifiée les usines nationalisées qui possèdent des centres ou des écoles techniques ne devraient pas se contenter de former la main-d'oeuvre qui leur est nécessaire, mais devraient s'efforcer de former des ouvriers qualifiés en excédent de leurs propres besoins.

5. En vue d'assurer l'entretien et le bon fonctionnement des établissements d'enseignement technique ou professionnels, une taxe dite de formation professionnelle pourrait être instituée. Cette taxe pourrait être proportionnelle aux salaires payés dans les entreprises, les modalités de versement étant laissées à l'initiative des pays intéressés.

6. La sanction des études des trois niveaux considérés devrait faire l'objet de la délivrance d'un certificat ou d'un diplôme. En particulier, pour les deux niveaux d'ouvrier qualifié et de technicien, des conventions collectives pourraient fixer le salaire correspondant à ces qualifications.

7. En vue d'assurer un recrutement satisfaisant de maîtres qualifiés pour les écoles ayant pour mission de former les ouvriers qualifiés, des écoles normales d'apprentissage devraient être créées. L'admission se faisant par voie de concours, les candidats devraient justifier par des certificats de travail une pratique industrielle.

La durée de la scolarité serait d'une année. Les programmes comporteraient des cours d'enseignement général, des cours de psycho-pédagogie et des cours de pédagogie pratique.

Pour les écoles devant former des techniciens, des écoles normales d'enseignement technique d'un niveau plus élevé pourraient être créées et fonctionneraient dans les mêmes conditions que l'école normale d'apprentissage.

8. Parallèlement à cet enseignement technique et professionnel, des cours du soir devraient être créés dans des écoles techniques pour permettre aux ouvriers et aux techniciens de bénéficier éventuellement d'une promotion. Ces cours devraient comprendre un enseignement général ainsi qu'un enseignement technique et serait réservé aux élèves possédant les qualifications appropriées. La rémunération du personnel enseignant pourrait être assurée par le produit de la taxe de formation professionnelle.

9. Il conviendra de tenir compte de cette idée que des industries et des entreprises agricoles, y compris des exploitations, pourraient encourager des visites éducatives et même pourraient offrir de temps en temps aux élèves les plus âgés des écoles secondaires de brèves périodes d'emploi. Les industries locales pourraient être encouragées à "adopter" une école et à l'aider à s'équiper ainsi qu'à développer ses activités sociales et culturelles.

ANNEXE V

RECOMMANDATIONS DU GROUPE V: "ORIENTATION DES ELEVES ET LA RECHERCHE DES TALENTS"

Président: M. VILAS (Espagne).
Rapporteur: M. LEVARLET (Belgique).

La Commission recommande:

1. a) La formation d'un corps de psychologues orienteurs dans les pays intéressés avec, au besoin, l'aide de spécialistes d'autres pays.

b) La création ou l'extension des centres psycho-médico-sociaux (PMS) travaillant en étroite collaboration avec le personnel enseignant et les parents. Ces centres

pourraient être formés d'un conseiller psychologue en orientation scolaire, d'un médecin, d'une assistante sociale, d'une infirmière et d'un spécialiste en orientation professionnelle. La Commission insiste en outre sur le rôle important que peut jouer l'assistante sociale scolaire.

c) Une information complète des maîtres et des parents concernant les carrières offertes aux élèves.

La Commission souhaite particulièrement une action de follow-up de l'O. C. D. E. dans ce domaine.

2. La constitution pour chaque élève d'un dossier scolaire qui serait un instrument de collaboration entre parents et maîtres et où tous ceux qui sont à même de connaître l'enfant apporteraient ou puiseraient au besoin des informations. Ce dossier permettrait d'aider l'élève, de mieux le diriger dans son évolution scolaire et plus tard dans le choix d'une carrière.

3. La création au sein du Ministère de l'Éducation Nationale d'un bureau central de statistique. Les renseignements fournis par ce bureau devraient :

a) Donner tous les renseignements relatifs à la population des écoles dans tous les secteurs, général, technique, professionnel.

b) Permettre d'établir par classe d'âge le nombre d'élèves qui ont quitté l'école, les raisons du départ, la place qu'ils occupent dans la société.

c) Permettre d'apporter des prévisions relatives à la population scolaire de l'avenir. Le bureau central de statistique devrait travailler en collaboration étroite avec les services susceptibles de lui apporter des informations utiles.

4. L'établissement d'urgence de la "carte scolaire" de chaque pays qui doit permettre à la fois la création rationnelle d'écoles dans les régions qui en sont insuffisamment pourvues, et la liaison harmonieuse des divers enseignements en vue d'une meilleure orientation.

5. La création d'écoles pilotes multilatérales ou polyvalentes dans le premier cycle de l'enseignement secondaire (12 à 15 ans ou 11 à 14 ans) qui offriraient sous un même toit toutes les options aux élèves (cours généraux, options classiques, activités manuelles, travail du bois, du fer, agriculture, coupe, couture, cuisine, etc.).

La Commission estime que la création de telles écoles permet d'éviter le choix prématuré par les enfants et qu'elle abolit les cloisons entre les enseignements généraux, techniques et professionnels.

La Commission pense que de telles écoles ne devraient pas compter plus de 600 élèves, et que leur création doit faire l'objet d'un follow-up de la part de l'O. C. D. E. par l'organisation de stages du personnel enseignant.

6. La création, dans les pays intéressés, d'un Fond national des études chargé d'octroyer des bourses d'étude dans tous les secteurs d'enseignement.

La Commission estime :

a) Qu'un nombre substantiel de bourses d'un montant suffisant doit être réservé aux élèves de l'enseignement technique.

b) Que les allocations familiales doivent être maintenues jusqu'à la fin des études régulières poursuivies avec succès par les élèves.

c) Que des internats gratuits doivent être ouverts, en particulier dans les régions dépourvues de moyens de communication.

d) Que l'assurance scolaire doit être étendue à tous les élèves et en particulier à ceux fréquentant l'enseignement technique et que la prime payée entièrement ou partiellement par l'Etat couvre non seulement les frais médicaux et pharmaceutiques mais aussi l'incapacité de travail, dans tous les actes de la vie scolaire.

7. L'adoption de mesures destinées à stimuler la curiosité des jeunes pour les questions scientifiques et techniques : cours spéciaux pour les enfants doués, organisation d'activités supplémentaires, clubs, jeunesses scientifiques, collaboration à des publications d'élèves, concours de mathématiques et de physique.

ANNEXE VI

SESSION D'ETUDES D'ISTANBUL: RECOMMANDATIONS GENERALES

A. La Session d'études de l'O. E. C. E. tenue à Istanbul sur le thème de la "politique à suivre en matière d'enseignement scientifique" souligne que la jeunesse d'un pays en constitue la plus précieuse ressource. L'enseignement est l'instrument qui permet de mettre cette ressource en valeur afin qu'elle contribue à l'enrichissement et au bonheur de la collectivité. Développer les dons et les qualités latentes des enfants n'est pas seulement faire oeuvre philanthropique, c'est effectuer un investissement rentable qui garantit l'avenir d'un pays.

Ce n'est pas uniquement d'amour, mais aussi de prévoyance que les parents de condition modeste font preuve lorsqu'ils consentent des sacrifices pour permettre à leurs enfants de fréquenter l'école ou le lycée. La société a le devoir de soutenir cet effort avec tous les immenses moyens dont elle dispose; elle en sera récompensée par un surcroît de prospérité.

La Session d'études attire l'attention des pays intéressés sur la nécessité de renforcer l'enseignement scolaire des sciences; elle leur rappelle qu'une planification systématique et détaillée est indispensable à la mise en oeuvre efficace d'un programme moderne d'enseignement scientifique susceptible de répondre aux besoins actuels et futurs de l'économie nationale et de la société dans son ensemble.

La Session d'études a étudié et approuvé les recommandations de la Conférence de Bruxelles; elle souhaite que ces recommandations soient appliquées dans la mesure où elles ont lieu d'être, par les pays où l'enseignement de base pose des problèmes particuliers de développement.

B. La Session d'études, pleinement consciente des conditions propres aux pays méditerranéens, adopte à l'unanimité les recommandations spécifiques des cinq groupes de travail, qui ont été exposées ci-dessus. Elle émet en outre les recommandations générales suivantes:

1. a) Le programme d'enseignement scientifique ne doit pas être conçu indépendamment des autres programmes, mais en fonction de l'éducation générale de l'élève et de la contribution qu'il peut y apporter. Ce principe vaut également au niveau de l'école primaire.

b) La ligne de démarcation entre différentes "sections" et "séries", de même qu'entre les différentes catégories d'établissements ne doit pas être tracée avec trop de rigueur. Il faut ménager la possibilité de passer des uns aux autres de telle sorte que l'orientation des élèves puisse se poursuivre tout au long de leurs études.

2. Il conviendrait de créer dans chaque pays, au sein du Ministère de l'Education Nationale, un Bureau Central de Planification et de Statistique qui serait chargé de prévoir, compte tenu de l'évolution sociale et économique du pays, du développement démographique probable et des plans de réforme scolaire, le nombre total des élèves à accueillir à tous les niveaux, et plus particulièrement, le nombre des professeurs de toutes disciplines qui seront nécessaires à chaque niveau.

3. Il conviendrait d'instituer sans retard dans chaque pays (au sein du Ministère de l'Education Nationale, ou auprès de cette administration) un Conseil ou un Comité jouissant d'une réelle influence, qui aurait pour tâche principale de développer et d'améliorer l'enseignement des sciences et des mathématiques dans les écoles et les lycées ainsi que l'enseignement technique. Ce Conseil de l'enseignement scientifique et technique devrait grouper des personnalités éminentes du monde des sciences, des arts, des lettres et de l'industrie. Il est indispensable que ce Conseil, qui devrait se réunir régulièrement, soit assisté d'un secrétariat permanent comprenant un ou plusieurs spécialistes de l'enseignement scientifique et technique. Sa compétence s'étendrait notamment aux domaines suivants:

- a) Organisation et équipement des laboratoires scolaires.
- b) Conception des appareils et du matériel.
- c) Conception et fourniture du matériel auxiliaire d'enseignement, en particulier des films animés et fixes; mise au point des programmes de radio et de télévision.
- d) Haute surveillance du Centre national d'équipement scientifique.
- e) Organisation de cours de perfectionnement et de cours de formation sur place pour les professeurs d'enseignement scientifique et technique déjà en fonctions.
- f) Réforme des programmes d'enseignement scientifique.

4. La Session d'études recommande que ses conclusions et ses Recommandations soient publiées sous une forme appropriée et que toutes dispositions soient prises, avec l'aide des délégués des pays intéressés auprès de l'O. C. D. E., pour que les dites Recommandations soient envoyées, dans chaque pays, aux divers organismes et autorités qu'elles concernent. Elle recommande, en outre, que chaque pays fasse connaître périodiquement au Secrétariat, pour l'information des autres pays Membres, les résultats qu'il aura obtenus dans les divers domaines étudiés lors de la session.

ANNEXE VII

LISTE DES PARTICIPANTS

Président du Séminaire: M. Henry LEVARLET,
 Directeur Général de l'Enseignement Moyen et
 Normal. BRUXELLES.

AUTRICHE: ROTTER (Helmuth, Prof. Dr.), Ministère Education. Vienne.

BELGIQUE: LEVARLET (Henri), Directeur Général de l'Enseignement Moyen et Normal. Ministère de l'Education Nationale. 22, Rue des Trévires. Bruxelles 4.

DANEMARK: RINDUNG (Ole, Bent), Adviser (Mathematics) to the Chief Inspector of Secondary Schools. Kloverbakken, 25. Virum.

FRANCE: CHAPPERT (René), Inspecteur Général de l'Enseignement Technique. 8, Quai de la Rapée. Paris 12ème.

ALLEMAGNE: DINGER (Georg), Prof. de l'Institut de Formation du Professorat de Hesse. Hasengasse, 1. Frankfurt s. Main.

GRECE: GEDEON (Sophie), Membre du Conseil Supérieur de l'Education. Ministère de l'Education. Rue Vlavianou, 14. Athènes.—RAPTIS (Jean), Membre du Conseil Sup. de l'Education. Rue Solonos, 76. Athènes.

ISLANDE: BJORNSSON (Thorarinn), Directeur du Gymnasium de Akureyri. Menn-taskólinn. Akureyri.

IRLANDE: O'FLANAGAN (Michael).

ITALIE: GIORGI (Norberto).—FERRETTI (María), Professeur de Mathématiques et de Physique. Lycée de Bologne. Vie Vittorio Putti, 4/IV. Bologne.

NETHERLANDS: CAPEL (Willem H. Dr.), Inspector of Secondary Education. Ministry of Education Arts and Sciences, The Hague. Gen. v. d. Plaatstraat, 3. Breda.

ESPAGNE: VILAS (Lorenzo), Directeur Général Enseignement Secondaire, Ministère Education Nationale. Madrid.—DEL ARCO (Eduardo), Professeur d'Enseignement Secondaire. Ministère Education Nationale. Madrid.

TURQUIE: KURKCUOGLU (Nusret), Professeur à l'Université Technique d'Istanbul. Siraselviler 75/1. Istanbul.—SAYDAM (Nihat), Sous-Secrétaire d'Etat à l'Enseignement Professionnel et Technique, Ministère de l'Education National. 1, Erket Sant Enstitüsü. Ankara.—YORUKOGLU (Kadri), Président du Conseil de l'Enseignement et de l'Education. Ministère de l'Education Nationale. Ankara.

UNITED KINGDOM: TRICKER (Ronald, A. R.), H. M. Inspector of Schools, Ministry of Education. Newstead, Cropston, Leicestershire.

UNITED STATES: FONCANNOU (Howard, F.), Special Assistant to the Associate Director for Educational and International Activities, National Science Foundation. Constitution Ave. 1951. Washington 25 D. C.—PHILLIPS (Howard, Mitchell, Dr.), President Alabama College. Montevelle (Alabama).

YUGOSLAVIA: SINDLER (Ludvik), Educational Counsellor, Institute for Educational Research of the People's Republic Croatia. Preradovicevam 24. Zagreb.

OBSERVERS: *Turkey:* Ord. Prof. Prof. Dr. CAHIT ARF, Professor of Mathematics in Istanbul University.—Prof. Dr. RAUF NASUHOGLU, Professor of Physics in Ankara University.—Mr. Osman BENER, Representative of Secondary Education.—Mr. Haydar CAGLAYAN, Representative of Teachers Education.—Mr. Naci ISKENDER, Reacher of Mathematics at Technical Teachers Institution.—Mr. Hasan ACAR, Teacher of Mathematics of Gazi Teachers.—Dr. Ihan OZDIL, Member of Parliament and the Director of External Relations Department for Technical and Vocational Education.—Dr. Mehmet Ali OKSAL, Advisor Ministry of Industry.—Omer BALKAN, High Engineer, Representative of Chamber of Commerce and Industry.

U. S. A.: Dr. Walter HOLMLUND, International Cooperation Administration, Ankara.

RAPORTEURS: BRUNOLD (Carles), Chef de l'Inspection Générale, 110 rue de Grenelle, Paris 7ème.—LAUWERYS (Joseph), Professor Institute of Education University of London, Malet Street, London, W. C. 1.—LEVARLET (Henri), Directeur Générale de l'Enseignement Moyen et Normal, 155 rue de la Loi, Bruxelles.—MUTSCHELLER (Franz), Director German Association for the Improvement of Mathematics and Science Teaching (Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.), Damaschkestrasse 46, Karlsruhe (17a).

 *
 * DE PROXIMA APARICION *
 *
 *
 * **LA EDUCACION CRISTIANA DE LOS HIJOS** *
 *
 * Por JUAN MONEVA PUYOL *
 *
 *
 * **BIBLIOTECA PEDAGOGICA DE ENSEÑANZA MEDIA** *
 *



- ▶ **HARNWELL.**—Principios de Electricidad y Electromagnetismo.—736 págs. 397 figs. 16×22. Tela. 525 ptas.
- ▶ **PARKER.**—Problemas de Ingeniería Eléctrica (Energía y Electrónica).—464 págs., ilustr. 15×22 cm. Tela. 275 ptas.
- ▶ **TYLER.**—Problemas de Física.—276 páginas. Ilustrado. 15×22 cm. Rústica. 150 ptas.
- ▶ **STEINER Y CAMPBELL.**—Química General.—796 páginas. Ilustrado. 16×22 cm. Tela. 390 ptas.
- ▶ **GOULD.**—Curso de Química Inorgánica. (Introducción al estudio de las estructuras y reacciones inorgánicas.)—568 páginas. Ilustrado. 16×22 cm. Tela. 400 ptas.
- ▶ **SANCHEZ LOPEZ.**—Matemáticas para Técnicos.—558 páginas. Ilustrado. 16×22 cm. Rústica. 400 ptas.



EN PRENSA

SMITH.—Problemas de Química.

SEELY.—Circuitos con tubos electrónicos.

JOHNS Y WARE.—Problemas de Física.

SELECCIONES CIENTIFICAS

Torres Quevedo, 7-9

MADRID

