



WORLD HEALTH ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

ORIGINAL : ANGLAIS

SEMINAIRE INTERREGIONAL SUR LES METHODES ET
LE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT

Ankara, 9-14 septembre 1968

COURTE NOTE SUR LE PROBLEME DU MATERIEL SCIENTIFIQUE

par le

Professeur Isaias Raw¹
Consultant de l'OMS



Naguère encore, l'idée avait cours que le matériel de laboratoire, par sa nature même, incitait l'homme à la recherche. Une certaine "idolâtrie" du matériel est, il est vrai, compréhensible, en particulier dans les pays en voie de développement où les ressources sont limitées. Mais ces notions sont en train de crouler et l'instrument construit à la main qui permit à Loewenhoek de découvrir les microbes est maintenant fabriqué à la chaîne. Les instruments de ce genre ne sont pas exagérément coûteux et les chercheurs isolés comme les instituts de recherche peuvent assez facilement en faire l'acquisition. Toutefois, la situation est différente pour les instruments plus compliqués tels que les analyseurs d'acides aminés, les compteurs à scintillation, les appareils de chromatographie en phase gazeuse avec enregistreur, etc., qui, eux, sont extrêmement coûteux.

Nous n'avons pas à nous occuper ici du matériel de recherche, mais il est certain que ce matériel n'est pas sans influence sur le matériel utilisé pour l'enseignement scientifique. L'accumulation des connaissances a fait éclater la notion selon laquelle l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire sont formateurs, tandis que l'enseignement supérieur est, lui, informateur. Le progrès scientifique est si rapide qu'il suffit de quelques années pour que les connaissances sanctionnées par un diplôme d'enseignement supérieur soient dépassées et la véritable tâche de l'université est de plus en plus de préparer l'étudiant à s'instruire par lui-même et à exercer son jugement critique. A cela vient maintenant s'ajouter l'enseignement post-universitaire, encore pratiquement inorganisé dans la plupart des pays en voie de développement.

Comme on ne peut pas enseigner à l'étudiant toutes les sciences existantes, la tendance est aujourd'hui de lui apprendre à reconnaître et comprendre des situations nouvelles et à leur faire face. L'enseignement de la physique en offre un bon exemple. Gannot, illustre professeur, a été le premier au cours du siècle dernier à composer un manuel de physique. Cet ouvrage exposait tout ce qu'il était bon de savoir en physique et décrivait tous les appareils de physique de quelque utilité. C'est cette physique qui a été enseignée pendant un siècle dans la majorité des pays aujourd'hui les plus avancés. Jusqu'à une époque récente, les grands progrès de la science et de ses applications, la domestication de l'énergie atomique par

¹ Directeur scientifique de la Fondation brésilienne pour le Développement de l'Enseignement des Sciences, São Paulo.

UGE/68.6

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the World Health Organization. Authors alone are responsible for views expressed in signed articles.

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les opinions exprimées dans les articles signés n'engagent que leurs auteurs.

exemple, étaient évoqués et commentés dans les journaux, mais jamais dans les établissements d'enseignement. Les fondements de la physique moderne, comme la théorie des quanta et la théorie de la relativité, qui datent de plus de deux générations, n'étaient connus que d'une élite. Tant que l'enseignement de la physique ne faisait que rapporter des faits bien établis, le travail de laboratoire n'était pas nécessaire. Un siècle après le découvreur, le professeur de lycée ou d'université pouvait, à l'occasion, reproduire certaines expériences devant ses étudiants ou demander à ses étudiants de le faire eux-mêmes. L'étudiant devait montrer que l'on pouvait renouveler une expérience avec le matériel à sa disposition; s'il échouait, on en déduisait que les conditions de l'expérience avaient été faussées, car le manuel était considéré comme infallible.

Si j'ai évoqué la physique qui, dans notre cas, est un sujet neutre, c'est pour illustrer quelques-unes des attitudes fondamentales à l'égard du matériel de laboratoire. Le matériel était conçu en fonction de ces attitudes : il était objet de fantaisie coûteux et volumineux; sa construction avait été guidée par certaines idées préconçues et il ne devait jamais conduire à des résultats erronés ou inattendus. L'étudiant n'avait pas à être autre chose qu'une mécanique à déclencher l'expérience, et il n'acquerrait rien de vraiment solide. En vérité, il y a beaucoup d'étudiants qui croient encore que la polarisation de la lumière se produit uniquement dans un polarimètre et non dans la nature !

Selon la conception actuelle de l'enseignement des sciences, à quelque niveau que ce soit, l'étudiant doit agir et penser par lui-même, tandis que le professeur reste une sorte de guide et de conseiller, auprès de qui l'on s'informe en cas de difficulté exceptionnelle. L'étudiant n'a pas à prouver qu'il peut répéter une expérience ou démontrer une loi. Le plus souvent possible, il est mis en présence d'un problème à résoudre. Il doit apprendre à agir scientifiquement, à faire face à des situations nouvelles, à concevoir des expériences et à tirer des conclusions, toutes démarches qui ne sont possibles que s'il se conduit en homme de science.

Normalement, on n'a pas besoin d'instruments très compliqués pour les expériences qui aideront à résoudre des problèmes précis ressortissant aux sciences générales, y compris la science médicale, mais cela n'est pas vrai pour la biologie moléculaire qui exige souvent un matériel très complexe.

L'acquisition d'un matériel coûteux ne garantit pas automatiquement la valeur de la recherche et de l'enseignement; le meilleur enseignement est souvent celui qui s'appuie sur de bonnes expériences réalisées avec un matériel simple. La manière d'enseigner la biologie dans les classes secondaires qu'a lancée le célèbre Bentley Glass en est un bon exemple. Le livre du professeur décrit un certain nombre d'instruments extrêmement utiles, réalisables avec des éléments très simples que l'on peut trouver partout. Les manuels de laboratoire dus au même groupe proposent, à l'intention des classes universitaires, un grand nombre d'expériences n'exigeant elles aussi qu'un matériel très restreint.

Le matériel de laboratoire dont les écoles de médecine ont besoin peut toujours être produit localement. La conception des appareils utilisés en physiologie et pharmacologie n'a pas varié depuis près d'un siècle et un constructeur qualifié peut les réaliser sans beaucoup de difficulté. Des revues scientifiques comme *Scientific American*, *Analytical Chemistry*, *Journal of Chemical Education*, *Journal of Applied Physiology*, etc., donnent continuellement des descriptions d'instruments simplifiés.

Lorsque le matériel est fabriqué sur place, les problèmes d'importation disparaissent. En fait, certains chercheurs préfèrent construire eux-mêmes leurs instruments pour qu'ils soient mieux adaptés à leurs travaux. De ma propre expérience, je crois pouvoir conclure que l'on peut promouvoir la recherche scientifique en vulgarisant le matériel d'enseignement, notamment en physiologie et en psychologie expérimentale. Au Brésil, on utilise beaucoup de matériel peu coûteux fabriqué sur place.

A un stade plus avancé, on peut accéder à un niveau technique plus élevé. Notre Institut fabrique maintenant des électrocardiographes, des spectrophotomètres, des photocolorimètres qui seront plus facilement accessibles. Ce genre d'activité facilite beaucoup la formation de techniciens qualifiés.

Notre politique de diffusion du matériel d'enseignement est étroitement liée aux buts de notre enseignement. Souvent nous prévoyons pour commencer un certain nombre d'expériences fondamentales, puis nous mettons au point le matériel nécessaire. La révision des cours demande un effort considérable et ce travail ne saurait être confié à quelques enseignants qui n'ont pas d'intérêt véritable pour la science. Au degré d'évolution où l'on est parvenu, l'enseignement des sciences, étant donné ses répercussions sur l'avenir des nations et de l'humanité, doit bénéficier d'une priorité très élevée. On ne peut pas se contenter d'ajouter aux programmes des appendices successifs correspondant aux découvertes et aux progrès les plus récents. Ce qu'il faut, c'est réviser complètement l'ensemble des programmes et redéfinir le rôle de l'université dans la formation des hommes de science de l'avenir.