

FAUT-IL AU TIERS-MONDE DES SCIENCES OU DES TECHNIQUES? *

J. Leite Lopes

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

RÉSUMÉ

Voilà une question qui démontre d'une part les difficultés qu' on a rencontré le long des années pour développer la recherche scientifique dans les pays du Tiers-Monde (on nous appelle maintenant les pays du Sud), d'autre part un certain préjugé envers ces pays qui seraient, selon l'optique de certains, condamnés à rester sous-développés pour toujours.

Je me rappelle d'initiatives prises par des pays riches (telles l'Alliance pour le Progrès, Atoms for Peace) et par des organismes internationaux tels l'UNESCO, les Nations Unies, qui instituèrent des décades du développement.

En 1953, eut lieu la Conférence des Nations Unies sur l'Application de la Science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées.

Les plus grands noms de l'administration de la science des nations industrielles se sont tournés vers ces problèmes et ont publié des innombrables mémoires. La question posée dans le programme de ce colloque indique que toutes ces initiatives n'ont pas réussi à empêcher la croissance de l'écart entre le Nord et le Sud.

Quelles sont les raisons de la faillite de toutes ces initiatives? Nous discuterons cette question: certainement tous les programmes pour la science et la technologie n'auront aucun succès s'ils ne sont précédés ou accompagnés d'un effort encore plus significatif pour l'éducation de base des peuples moins développés, afin que leurs populations soient préparées pour le monde contemporain.

*Contribution invitée au Colloque ORSTOM/UNESCO: Les sciences hors d'occident au XX e siècle, Paris, UNESCO, 19-23 septembre 1994.

Depuis longtemps, des économistes, des hommes d'État, des experts de pays du Tiers monde, soulignent l'importance du transfert de technologie pour que se déclenche l'économie de ces pays. Mais, en général, ce transfert se réduit à l'implantation d'usines en provenance des nations industrialisées. On oublie de dire que l'une des bases du grand développement des Etats Unis d'Amérique fut le grande transfert de connaissance scientifique de l'Europe vers ce pays dans les années 1930. En vertu de la montée du nazisme et du fascisme en Allemagne et en Italie, des éminents hommes de culture et chercheurs scientifiques remarquables furent obligés ou amenés à sortir de l'Europe, menacée par une victoire possible du totalitarisme, et ont eu un accueil adéquat aux Etats Unis dont les universités et les laboratoires de recherche furent capables de recruter des professeurs et chercheurs sur la base de leur activité et production scientifique.

Ce transfert de connaissance fut important pour l'impulsion de la science, de la technologie et de l'économie aux Etats Unis. Et, finalement, il a fallu que l'éducation de base fût solidement implantée et répandue dans ce pays, pour que son peuple fût préparé pour être l'acteur de ces transformations.

En général, on parle du Tiers Monde comme s'il formait un seul bloc, comme une communauté homogène. En réalité les pays du Tiers Monde ont des degrés différents de développement, des problèmes spécifiques, et il faudrait bien connaître les questions propres à chacun, pour pouvoir proposer des recommandation pour stimuler leur développement.

Pour les pays les plus pauvres, la question fondamentale est naturellement la question de l'alimentation et de la santé ainsi que

l'éducation de base pour que les femmes, les hommes et les enfants puissent vivre dans un niveau adéquat, pour que les gens sachent comment éviter les maladies, comment séparer l'eau potable de l'eau des égouts, et puissent travailler. L'aide à ces pays doit donc consister en missions qui puissent contribuer à la solution de ces questions, des enseignants, des médecins, des ingénieurs et des techniciens en agriculture, et en oeuvres publiques. En même temps il faudra encourager ces populations à développer des techniques simples souvent des techniques rudimentaires mais efficaces, transmises de génération en génération (au Pérou on cultive des milliers d'espèces de pommes de terre, héritage des Incas, une culture importée par l'Europe).

Il y a, d'autre part, des pays du Tiers Monde qui ont des régions raisonnablement développées à côté de régions d'une grande pauvreté. Le Brésil, le seul dont je puisse dire quelque chose sur ces questions, est un de ces pays. Comme-je le crois-tous les autres pays du Tiers Monde ont été également des colonies - à côté des Etats Unis d'Amérique - la colonisation au Brésil a donné lieu à des problèmes graves qui ont repercuté ultérieurement.

La colonisation portugaise au Brésil était contraire au développement de la culture et de la recherche scientifique. La presse était interdite: un décret royal (Carta Régia) du 6 Juin 1747 donna l'ordre de destruction du premier atelier typographique fondé par le Père Jésuite Francisco de Faria à Rio et de l'enlèvement vers le Portugal des types de presse de sorte à empêcher l'impression de livres et de journaux.¹ L'activité

1. Fernando de Azevedo, A cultura brasileira, p. 258, Universidade de Brasília 1963; Regina L. de Moraes Morel, Ciência e Estado, T.A. Queiroz Editor, 1979.

scientifique resulta, jusqu'au XIXe siècle, de missions de chercheurs européens envoyées pour étudier la flore, la faune, les richesses naturelles du pays, qui étaient exotiques pour ces savants.

Pendant les siècle XVI et XVII les Pères Jesuites dominant l'enseignement à l'Université de Coimbra. C'était un enseignement qui ne prenait pas en compte le mouvement scientifique qui se developpait dans le reste de l'Europe, en France, en Angleterre, et qui fut symbolisé par la fondation en 1660 de l'Academie des Sciences à Paris par Louis XIV et de la Royal Society à Londres par le roi Charles II. L'enseignement au Brésil se faisait dans les écoles fondées par les Jesuites, également, et par conséquent, il n'y avait aucun enseignement scientifique - les cours de Latin étaient suivis par les fils des familles propriétaires de terres et d'usines de sucre. Le gouvernement du Portugal s'opposait aux voyages de Brésiliens aux universites de l'Europe - seule Coimbra pouvait les recevoir.

Un espace européen de culture et de recherche scientifique-émergeait vers la fin du XVe siècle. Les progrès techniques en Europe-déjà remarquables dans l'architecture des cathedrales au Moyen Age- donnèrent lieu à l'Ecole des navigateurs de Sagres au Portugal d'où sortirent les remarquables expeditions qui conduisirent à la découverte des nouveaux continents. La Sainte Inquisition, néanmoins, empêcha la continuation de ces réalisations remarquables. Et l'enseignement scientifique experimental qui commençait à se developper en Europe au debut du XVIIe siècle ne put s'établir au Portugal sauf après la reforme de l'université de Coimbra par le Marquis de Pombal en 1759, qui expulsa les Jesuites, avec des repercussions au Brésil.

Si les Etats unis d'Amérique était également une colonie, pourquoi cette différence entre ce pays et les pays de l'Amérique Latine? Voilà une question qui ne peut pas être repondue facilement. Mais je crois que l'absence de contestation de l'Eglise, l'absence de fermentation intellectuelle dûe à cette contestation, au Portugal et en Espagne, constitua un important facteur de distinction entre la mentalité des émigrants de ces pays vers l'Amérique Ibérique et celle des émigrants vers les Etats unis.

Selon Jean-Pierre Berthe ², "l'Eglise militante et conquérante d'âmes cede de plus en plus la place à une Eglise établie, dominée par le clergé séculier, alourdie de richesses matérielles et plus soucieuse dans l'ensemble, de la splendeur extérieure du culte que de la conquête spirituelle". Elle est dans ces territoires (de l'Amérique iberique qu'on appelait les Indes) "l'alliée des possédants et de la garantie de l'ordre colonial".

Cette atmosphère ne put pas s'établir en France et en Angleterre, au moins pas à un degré prédominant. Et on se rappelle d'Erasmus de Rotterdam qui faisait des voyages en Europe, à Rome, à Paris, en Angleterre, à Turin, à Venise, à Bâle et défiait les autorités et les institutions avec ses études sur l'Antiquité et ses efforts pour reconstruire l'Eglise, en rêvant de son retour à sa pureté originale.

Aux Etats Unis, la révolution de libération produisit des hommes de la stature de Benjamim Franklin et Thomas Jefferson. À la même époque, la conspiration pour la libération au Brésil n'a pas reussi et Tiradentes,

2. J.P. Berthe, L'Amérique Espagnole, Encyclopedia Universalis, Corpus I, p.1045, Paris, 1985.

l'un des membres de la Inconfidencia Mineira, fut exécuté. La révolution démocratique échoua au Brésil et il fallut attendre jusqu'à 1930 pour un mouvement qui donna lieu à des réformes telles que la création du Ministère de l'Éducation et de la Santé et à la création de l'Université de São Paulo avec une Faculté de Philosophie, des Sciences et des Lettres et de la Faculté Nationale de Philosophie à Rio de Janeiro.

La répression du régime colonial au Brésil ne cessa qu'en 1808 quand le roi Jean VI s'installa à Rio en fuyant de Lisbonne grâce à l'invasion du Portugal par Napoléon.

L'arrivée de missions étrangères qui venaient étudier les richesses naturelles du tropique - Auguste de Saint-Hilaire, von Martius et Varnhagen, Spix et Lund - se poursuivit jusqu'au dernier quart du XIX^e. siècle. L'Observatoire National est fondé en 1827 et dirigé successivement par Emmanuel Liáis, Louis Cruls et Henrique Morize. L'École Polytechnique émerge de l'École Centrale en 1874 et l'École des Mines est fondée à Ouro Preto en 1876, sous la direction de Henri Gorceix pour la formation d'ingénieurs de mines et de géologues. Un important Musée est fondé à Belem dans la région amazonique, par Emilio Goeldi en 1885 et l'Institut Agronomique à S. Paulo en 1890.

Deux calamités, la peste et la fièvre jaune dans les villes de Rio de Janeiro et de Santos et une maladie du café, ont donné lieu à deux instituts qui ont été le berceau des recherches scientifiques dans le domaine des sciences biologiques: l'Institut Oswaldo Cruz à Rio et l'Instituto Biológico à São Paulo au début de ce siècle.

Pour le gouvernement, il s'agissait d'ouvrir les ports de Rio de Janeiro et de Santos aux immigrants en provenance de l'Europe pour remplacer les esclaves libérés dès 1888; et de protéger l'exportation du café. Ce ne fut qu'à partir de 1930, comme on a déjà dit, avec la rupture de la prédominance du système d'exportation du café et les débuts de l'expansion du capitalisme industriel, qu'une politique éducationnelle et scientifique se dessina.

Dans les années 1930, un transfert de connaissance - j'insiste en ce terme qui est la base essentielle du transfert de technologie - s'est produit aussi au Brésil, bien qu'en échelle moins importante qu'aux Etats Unis, avec l'arrivée de savants en fuite de la situation politique en Europe.

Vers les Etats unis se dirigèrent des mathématiciens français tels que Claude Chevally et Jacques Hadamard, à côté d'Albert Einstein, John Von Neumann, Eugene P. Wigner, Enrico Fermi, Wolfgang Pauli, Leo Szillard, Edward Teller, Georges Placzek, Emilio Segrè, Sergio De Benedetti, Josef Maria Jauch et combien d'autres, y compris des jeunes universitaires avec une formation solide obtenue dans les lycées et les universités de l'Europe.

Vers le Brésil partirent des éminents historiens et sociologues en provenance de France, tels que F. Braudel, Roger Bastide, Claude Levy-Strauss, le géographe Pierre Monbeig, des mathématiciens et physiciens en provenance de l'Italie, tels que Gleb Wathaghin, qui fonda la physique moderne au Brésil, Guisepe Occhialini, Luigi Fantappié et Giacomo Albanese, des chimistes allemands tels que G. Hauptmann et H. Rheinboldt, le poete italien G. Ungaretti tous à São Paulo. A la Faculté Nationale de Philosophie, à Rio, ont travaillé l'épistemologue René Poirier, le

sociologue Jacques Lambert, le psychologue A. Ombredane le spécialiste en science politique J. Gros, et l'écrivain Fortunat Strowski, en provenance de la France; et de l'Italie, les mathématiciens G. Mammana et A. Bassi, et A. Monteiro, du Portugal, le physicien L. Sobrero. L'allemand Bernhard Gross fonda à l'Institut Nacional de Technologie à Rio, avec J. Costa Ribeiro, les recherches en Physique de l'état solida dès 1934.

Dans les années 40-50, le mathématicien André Weil, fut professeur à l'Université de São Paulo et lui avec J. Dieudonné et Jean Delsarte, établirent une collaboration avec cette université. Laurent Schwartz et d'autres membres du Groupe Bourbaki, auquel appartenaient également les mathématiciens précédents, approfondirent une collaboration avec l'université, le Centre Bresilien de Recherches Physiques- CBPF-et l'Institut de Mathématiques Pures et Appliquées à Rio.

Dans les mêmes années, fondé le Centre Bresilien de Recherches Physiques - CBPF - le physicien autrichien Guido Beck qui avait émigré vers l'Argentine, se fixa au CBPF à Rio et cet Institut reçut la visite et la collaboration de plusieurs physiciens tels que Richard Feynman, Cecille Morette de Witt, U. Camerini, S. de Benedetti, G. Molière, Occhialini et Wataghin avec l'appui de l'UNESCO. Et à São Paulo, en vertu de considérations politiques, travailla pendant plusieurs années, le physicien americain David Bohm.

J'appartiens à la génération qui a appris avec ces savants. Un certain nombre de jeunes sont partis dans le années 40 vers l'Europe et les Etats Unis. J'ai travaillé à Princeton avec J.M. Jauch et ensuite avec Wolfgang Pauli, un des fondateurs de la mécanique quantique. Une très grande impression a fait dans mon esprit l'université de Princeton avec les seminaires d'Albert Einstein, Hermann Weyl, John A. Wheeler, Eugene P.

Wigner e Pauli et je suis revenu à Princeton à l'Institute for Advanced Study pour rencontrer Robert Oppenheimer, Hideki Yukawa, C.N. Yang, Jack Steinberger, Abraham Pais. On comprendra alors pourquoi je me suis engagé dans une lutte en faveur et de la recherche et de l'éducation, pour la modernisation de l'université au Brésil. Essentiellement, ces années 40-50, furent la continuation des années qui ont produit le compositeur Heitor Villa-Lobos, le peintre Candido Portinari, les poètes Manuel Bandeira, Carlos Drumond et João Cabral de Mello Neto, les architectes Lucio Costa et Oscar Niemeyer. Grâce aux recherches faites par mon collègue Cesar M.G. Lattes qui a contribué à la decouverte des pions et de la désintégration pion-muon dans les groupes de Bristol en Angleterre e de Berkeley aux Etats Unis, on a fondé des nouveaux instituts de recherche en physique dans mon pays.

La science marche donc au Brésil, un pays du Tiers Monde. Il y a eu des contributions scientifiques significatives à la science, telle que la découverte de la maladie de Chagas (Carlos Chagas), la découverte de la production de particules penetrantes dans les rayons cosmiques en 1941 (G.Wataghin, Souza Santos et Pompeia), la découverte du pion (Lattes, Occhialini et Powell) en 1947-1948, la prédiction du boson intermédiaire neutre Z_0 et le premier calcul réaliste de la masse du boson W sous l'hypothèse de l'égalité $g=e$, (Leite Lopes) en 1958, qui a conduit plus tard à l'équation $e=g \sin \theta_w$ et à l'unification des théories des forces electromagnétiques et de l'interaction faible (Weinberg, Salam et Glashow).

Mais l'effort que doit faire mon pays est enorme. Car la société brésilienne depuis l'époque de l'interdiction d'imprimer des livres jusqu'à aujourd'hui a négligé le problème de l'éducation de base

generalisée, accessible à toute la population. Le pays a eu une croissance démographique extraordinaire mais l'effort pour universaliser l'éducation n'a pas été considéré comme une priorité par les gouvernements, les hommes d'entreprise, et même les intellectuels.

Sans l'éducation de base pour toute la population, le pays ne sera pas préparé pour l'âge des technologies de pointe, du grand progrès scientifique des nations industrialisés.

D'autre part, un tel effort ne peut pas supprimer les initiatives, les projets et les actions pour améliorer toujours les universités, les laboratoires de recherche, et faire que ces institutions produisent des connaissances nouvelles, des idées originales capables de stimuler l'économie. Il faut que les scientifiques des pays du Tiers Monde revendiquent des fonds non seulement pour leurs recherches mais qu'ils aident l'effort pour l'éducation de base généralisée, car sans une population convenablement éduquée, sans des citoyens avec une culture moyenne, leurs pays ne sortiront pas des crises et des inégalités sociales qui les affligent.

Je crois donc qu'une des raisons pour la faillite des projets d'aide à la science dans le Tiers Monde c'est qu'on a ignoré l'aide à l'éducation de base comme une partie de ces projets.

Mes collègues du Tiers Monde sont fiers de leurs publications, de leurs accomplissements. Il faudrait qu'ils se tournent vers la réalité de leurs pays sans qu'ils cessent de travailler dans leurs spécialités. Ainsi, les chercheurs et les professeurs universitaires pourraient bien consacrer une partie de leur emploi du temps à faire des conférences dans les lycées pour expliquer d'une manière simple et attrayante les derniers progrès

dans leur domaine scientifique . D'autre part, ces universités et laboratoires de recherches devraient également élaborer et implementer des programmes scientifiques pour les enseignants du premier et second degré qui seraient invités à les suivre pendant des époques appropriées chaque année.

La question du recyclage des enseignants de l'éducation de base est aussi importante dans les nations industrialisées. Mais il faudrait que cette question ait une grande priorité dans les programmes des agences nationales et internationales pour le developpement, y compris les Academies des Sciences, en particulier l'Académie des Sciences du Tiers Monde.

La science ne s'arrête pas et les technologies qui découlent de ces progrès sont peut-être les grands responsables pour la globalisation du chômage qui accompagne la globalisation de l'économie. Comment résoudre ces problèmes sans éduquer tous les citoyens - qui seront peut être capables, s'ils ont eu une formation de base adéquate, de trouver des solutions originales?

Faut-il au Tiers Monde des sciences ou des techniques? Voilà une question qui fait partie du programme du Colloque ORSTOM-UNESCO.

Ma réponse est la suivante: si un pays du Tiers Monde réussit à résoudre les problèmes fondamentaux de la misère et de la faim, il faudra de l'assistance pour que se developpe l'éducation de base, de la santé et de l'alimentation accessibles à la population.

Ensuite il faudra un accès à la connaissance, à la culture, à l'enseignement scientifique et technique.

Technologie sans science conduit à une dépendance qui ne peut qu'inhiber un développement soutenable.

Le développement économique des pays du Tiers Monde et la globalisation de l'économie ont été stimulés par l'action des compagnies multinationales. Je crois que ces compagnies devraient donner de l'aide aux programmes de recherche scientifique dans le Tiers Monde aussi bien qu'aux efforts en l'éducation de base. La compagnie IBM, je le sais, fournit de l'aide aux scientifiques de mon pays.

Comme ces compagnies transnationales sont si puissantes, leur entrée dans un programme d'éducation et de recherche localisé dans les pays du Tiers Monde où elles sont installées serait peut-être une contribution importante pour la solution des problèmes analysés ici. Mais la responsabilité ultime de l'éducation et de la santé de la population revient au gouvernement de chaque pays.