

CBPF-CS-002/88

TRANSFERT DE CONNAISSANCE, TRANSFERT DE TECHNOLOGIE
ET LA COOPÉRATION SCIENTIFIQUE FRANCE-BRÉSIL*

par

J. Leite Lopes**

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF/CNPq
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150
22290 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

*Présentée au Colloque sur les images réciproques de la France et du Brésil,
Paris, Decembre 1987

**Directeur du Centre Brésilien de Recherches Physiques et Professeur
Emérite de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

RÉSUMÉ

Les origines européennes de l'Amérique Latine sont évoquées pour comprendre l'évolution de la science en Europe et le retard de la science et de la culture en Amérique Espagnole et Portugaise. Le caractère répressif du système colonial au Brésil donna lieu à l'interdiction de la presse pendant que la Constitution des Etats Unis était adoptée en 1787.

Après l'ouverture du Brésil en 1808 due au transfert de la Cour de Lisbonne à Rio, les années 1930 ont marqué le début de la modernisation du pays. Le grand transfert de savants de l'Europe aux Etats Unis dans les années 1930 est accompagnée de missions scientifiques de la France vers les universités de São Paulo et de Rio.

Les échanges scientifiques augmentent dans l'Après Guerre; le cas de la physique est examiné dans cette Note.

L'auteur souligne la nécessité de l'imagination pour créer des nouveaux mécanismes de coopération, tel qu'un institut, itinérant dans le Brésil, de hautes études scientifiques Brésil-France, sans alourdissement bureaucratique mais qui servirait à coordonner les séjours des scientifiques français dans ce pays.

I. INTRODUCTION; LES ORIGINES EUROPÉENNES DE L'AMÉRIQUE LATINE

Pour bien comprendre l'importance du transfert de connaissance et du transfert de technologie pour le développement d'un pays comme le Brésil - et des pays d'Amérique Latine - il est certainement d'intérêt d'examiner, d'une manière succincte, l'évolution de ces pays à partir des siècles XVI et XVII lorsque prit origine la science moderne en Europe.

Quel fut, en effet, le développement de la culture et de la science en Amérique Latine?

Nous savons tous que des civilisations avancées furent construites par des peuples qui habiterent le plateau central du Mexique - dont la structure sociale, l'architecture, les arts plastiques, les observations astronomiques, les systèmes cosmogoniques et les théologies ont atteint des niveaux les plus élevés. "Cinq millénaires au moins se sont écoulés entre la découverte de l'agriculture [par ces peuples] et l'invasion espagnole qui mit fin à l'histoire autochtone. La plus ancienne des hautes civilisations du Mexique que l'on connaisse fut, sans doute, à ses débuts, contemporaine de la XXIIe dynastie d'Égypte, de Salomon et de la Grèce homérique, alors que l'âge d'or Maya se situe à l'époque où Mahomet fonda l'Islam, et l'ascension impériale Aztèque commence au moment où apparaît Jeanne d'Arc. Fertiles à coup sûr en événements dont nous ignorons à peu près tout, ces siècles engloutis ont heureusement laissé en témoignage des oeuvres d'art qui portent la marque des civilisations successives dont elles son issues"¹;

les Olmèques et les Toltèques, les civilisations de Teotihuacan, de Xochicalco, de Monte Albán et de Tula, les Maya et les Aztèques, entre autres.

En Amérique du Sud, la région andine fut également le siège de peuples qui développèrent des cultures riches, parmi lesquelles les Chibcha, les Mochicas, la culture de Nazca, l'empire Wari, l'empire Chinu et, vers le XV^e siècle après J.C., l'empire Inca. Dans les terres basses de l'Amérique du Sud, la culture Marajoara développée entre le VII^e et le XIV^e siècles après J.C. à l'embouchure de l'Amazone au Brésil, s'est distinguée par une agriculture intensive et des artisans remarquables.

Des guerres successives entre les peuples du plateau du Mexique ont conduit à une hégémonie de l'empire Aztèque, sous l'impulsion de Itzcoatl et Moctezuma I^{er}, sur presque tout le territoire du Mexique, du XIV^e siècle au début du XVI^e siècle, un empire qui comprenait, d'après Soustelle, des peuples de langues nahuatl, otomi, huastèque, totonèque, mixtèque, zapotèque et maya. Mais ces luttes intestines préservaient le patrimoine culturel des peuples dominés et finalement s'enrichissait par l'apport de leurs cultures propres.

L'invasion de ces territoires d'Amérique par les Espagnols et par les Portugais au XVI^e siècle, marqua l'interruption - certainement tragique - de l'histoire des civilisations autochtones.

II. LE XVI^e SIÈCLE ET L'EUROPE

Vers la fin du XV^e siècle, soumise à des transformations profondes, émergeait l'Europe Occidentale du Moyen Age, des transformations qui aboutiraient à imprimer une nouvelle vision du Monde aux hommes de l'Eglise, au théologiens, aux intellectuels. La découverte de l'Antiquité, payenne et chrétienne, des textes oubliés, a fasciné ces hommes et contribué à la rupture avec l'heritage médiéval.

L'organisation ecclésiastique contenait l'essence de la vie intellectuelle de l'Europe et dominait les lycées et les universités; on commençait néanmoins à questionner Aristote et les universités en Italie, les grands maitres de la Sorbonne au début du XV^e siècle, les presses qui existaient déjà dans les grandes villes d'Allemagne avant 1470, ont abouti à l'éclosion de nouveaux penseurs - les humanistes - qui ont dû recourir aux princes - les seuls capables de resister aux avertissements et aux interdictions de l'Eglise.

Selon le Cardinal le Bret, cité par Robert Mandrou², "le roi François I^{er}, qui méritait l'appelation de Père des Lettres, dépassa tous ses prédécesseurs en magnificence. En voyant que l'Université de Paris était devenue très peu active et que l'étude des belles-lettres y était totalement négligée, comme si elle était plongée dans la barbarie, il fonda ce fameux collège [le Collège de France] avec douze professeurs dans tous les domaines des arts et des sciences".¹

Sous le royaume de Henri VIII, en Angleterre, John Fisher fonda le St. John's College à Cambridge (1511), Richard Fox organisa le Corpus Christi College à Oxford (1511) et un Collège de Médecins fut établi par Henri VIII sous l'avis de Tunstall. Erasme de Rotterdam, invité par Guillaume Budé pour s'installer à Paris, préféra faire des voyages en Europe, à Rome, à Paris, en Angleterre, à Turin, à Venise, à Bâle et défia 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.

Un espace européen de culture et de recherche s'est ainsi formé graduellement. Des hommes tels que Theophraste Paracelse en Italie et en Suisse, Jean Lefèvre d'Étaples à Paris, Hermann van der Beke à Strasbourg, Erasme et Copernique, Guillaume Budé, John Colet, Giovanni Battista della Porta, parmi tant d'autres, furent les agents d'une fermentation intellectuelle qui devait conduire, en dernière analyse, à la Réforme, aux mouvements de contestation des Eglises, aux guerres religieuses et, finalement, à l'esprit scientifique du XVII^e siècle.

Les progrès techniques en Europe, déjà remarquables dans la technologie architecturale des cathédrales au Moyen-Âge, donnèrent lieu à l'École des navigateurs de Sagres au Portugal, d'où émana l'organisation de la découverte des nouveaux continents de l'Amérique.

Au début du XVI^e siècle, après les premiers contacts avec les nouvelles terres, Espagnols et Portugais s'installèrent en Amérique Centrale et du Sud tandis que la colonisation de l'Amérique du Nord par les Anglais et Français prit un siècle de retard sur les premiers.

III. LE SYSTÈME COLONIAL, SES INTERDICTIONS ET LE TRANSFERT DE LA COUR PORTUGAISE AU BRÉSIL

La domination des peuples de l'Amérique par les Espagnols et les Portugais fut suivie de l'établissement d'un système d'exploitation coloniale dans ces régions pendant environ trois siècles.

Et le retard dans le développement de la science et de la technologie en Amérique Latine est essentiellement dû aux caractéristiques de ce système colonial.

Tout d'abord il faut prendre en compte que au début de cette colonisation, l'enseignement au Portugal et en Espagne était contrôlé par des ordres religieux. Au Portugal, sous le royaume de Jean III, l'Université de Coimbra était dirigée par les Jésuites. Les rigueurs de la Sainte Inquisition se prolongèrent jusqu'à la Péninsule Ibérique et essentiellement absente du Portugal était la fermentation intellectuelle des années 1500 en France, en Angleterre et en Allemagne qui constituaient un défi à l'Eglise. L'enseignement scientifique expérimental qui commençait à se développer en Europe au début du XVII^e siècle et qui incita la création de l'Académie des Sciences de Paris et de la Royal

Society de Londres en 1660 était absent dans les royaumes portugais et espagnol.

Ainsi, les premiers lycées au Brésil, furent fondés par des Jésuites et l'enseignement - du latin et des lettres - fut destiné aux fils des seigneurs de terre. En 1554 les pères Nobrega et Anchieta fonderent le Lycée Jésuite de Piratininga (São Paulo) lequel fut suivi de lycées similaires à Pernambuco, Rio de Janeiro et Maranhão.

La presse était interdite - un décret royal emis par le roi du Portugal le 6 juin 1747-a ordonné la destruction du premier atelier graphique fondé par le Père Jésuite Francisco de Faria à Rio.

L'activité scientifique résulta, jusqu'au XIX^e siècle, des travaux de missions de chercheurs Européens envoyés pour étudier la flore, la faune, les richesses naturelles de ces régions.

En 1759 le Marquis de Pombal expulsa les Jésuites du Portugal et en 1768 établit une reforme de l'Université de Coimbra avec l'organisation d'un observatoire, des laboratoires scientifiques et l'enseignement des mathématiques.

Dans cette Université, firent ses études José Bonifacio de Andrade e Silva, minéralogiste, Alexandre Rodrigues Ferreira, naturaliste et l'astronome Lacerda e Almeida, mais le grand changement au Brésil, qui eut des répercussions pour le

developpement de la science et de la culture, résulta de l'installation en 1808 à Rio du roi Jean VI qui fuya du Portugal envahi par Napoléon³. L'ouverture des ports brésiliens aux embarcations autres que les portugaises facilita l'entrée d'ouvrages scientifiques dans le pays et de grandes missions de recherche scientifique. Entre 1808 et 1821, furent alors créés l'École d'Anatomie et de Chirurgie à Bahia et à Rio, le Jardin Botanique à Rio; la Bibliothèque Publique (1810), origine de l'actuelle Bibliothèque Nationale, l'Académie Militaire qui donna origine à l'École Polytechnique de Rio. Le premier journal brésilien ne fut publié qu'en 1808*. En l'année 1812 est fondé le Laboratoire de Chimie et six ans plus tard le Musée Royal, origine de l'actuel Musée National, destiné, selon le décret royal, à stimuler et propager des études dans les sciences de la nature dans "le Royaume du Brésil, qui contient des millions d'objets dignes d'observation et d'examen, capables d'être employés au bénéfice du commerce de l'industrie et des arts, et que je souhaite favoriser comme source de richesse". L'interdiction de la presse et de l'installation d'usines et de fabriques au Brésil dès l'année 1785 ne fut abolie qu'en 1808.

À cette époque, l'Angleterre, qui dominait l'économie du Portugal, a réussi à conclure un traité en 1810 avec le roi Jean VI par lequel les produits importés de l'Angleterre par le Brésil étaient soumis à une taxe douanière inférieure à celle imposée aux manufactures en provenance du Portugal. Le

* Vingt ans avant la Constitution des Etats Unis était adoptée.

Traité de Methuen fit du Brésil une colonie de l'Angleterre par Portugal interposé. Ce tableau de missions étrangères qui venaient étudier les richesses naturelles du tropique - Auguste de saint-Hilaire, von Martius et Varnhagen, Spix et Lund - se poursuit essentiellement unchanged jusqu'au dernier quart du XIX^e siècle. L'Observatoire National, est fondé en 1827 et dirigé successivement par Emmanuel Liais, Louis Cruls et Henrique Morize. L'École Polytechnique émerge de l'École Centrale en 1874 et l'École de s Mines est fondée à Ouro Preto à 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 de recherches scientifiques dans le domaine des sciences biologiques: l'Institut Oswaldo Cruz à Rio et l'Institut Biologique 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, avec la rupture de la prédominance du système d'exportation du café et les débuts de l'expansion du capitalisme industriel, qu'une politique educationnelle et scientifique se dessina. Après l'union des Facultés de Médecine, de Droit et de Génie en

Universités, à Rio en 1920 et à Minas Gerais en 1927, l'Université de São Paulo s'établit en 1934 avec la création d'une Faculté de Philosophie, des Sciences et des Lettres, et à Rio en 1935, l'Université de Districto Federal, comprenant la Faculté des Sciences, l'École d'Education, l'Institut des Beaux Arts, la Faculté de Philosophie et de Lettres et la Faculté d'Economie et de Droit est organisée par Anisio Teixeira donnant lieu en 1939 à la Faculté Nationale de Philosophie.

IV. LE TRANSFERT DE CONNAISSANCE AUX ETATS UNIS ET AU BRÉSIL - LES ANNÉES 30

La création de l'Université de São Paulo en 1934 et celle de l'Université du District Federal à Rio de Janeiro en 1935, coïncida avec l'époque où commencèrent à émigrer vers les Etats Unis des éminents hommes de culture et chercheurs scientifiques éminents.

C'est l'époque du grand transfert de connaissance scientifique de l'Europe vers les Etats Unis, le plus grand transfert de ce siècle - grâce à la montée du nazisme et du fascisme, un transfert de connaissance qui a donné des fruits et qui eut des conséquences extraordinaires dans le domaine de la recherche scientifique et du développement des technologies dans le monde.

Ces hommes, obligés à sortir de l'Europe menacée par une victoire possible du totalitarisme, ont eu la chance de trouver l'accueil adéquat aux Etats Unis dont les Universités et labora-

toires de recherche avaient eu un développement convenable, organisées hors du pouvoir public et capables de recruter des professeurs et chercheurs sur la base de leur activité et production scientifique.

Ces hommes furent par exemple, Claude Chevalley, Jacques Hadamard, André Weil, Jean Dieudonné, les grandes mathématiciens français, à coté d'Albert Einstein, John Von Neumann, Eugene P. Wigner, Leos Szillard, Edward Teller, Georges Placzek, Enrico Fermi, Emilio Segre, Sergio De Benedetti, Josef Jauch et combien d'autres, y compris des jeunes universitaires avec une formation solide obtenue dans les lycées et universités de l'Europe.

Pourquoi cette différence de colonisation des Etats Unis para rapport à celle des nations de l'Amérique Latine? Voilà une question qui demande évidemment des réponses diverses, donnée la complexité du sujet.

Je voudrais quand même souligner l'importance du milieu en Espagne et Portugal qui contrastait avec l'effervescence intellectuelle dans les autres pays de l'Europe Occidentale à partir du XV^e siècle. Si les émigrants n'étaient pas des intellectuels ni des génies - ceux qui partirent à la recherche de travail et de nouveaux moyens de vie - j'oserais dire que l'absence de contestation de l'Eglise, de fermentation intellectuelle et la domination des ordres religieux dans la vie de l'Espagne et du Portugal constituèrent un important facteur

pour accentuer la différence de colonisation - à côté d'autres facteurs.

Selon Jean-Pierre Berthe³ "L'Eglise militante et conquérante d'âmes cède 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 conquête spirituelle". Elle est dans ces territoires qu'on appelait les Indes, "l'alliée des possédants et de la garantie de l'ordre colonial". Une garantie qui fut assurée par des Universités fondées très tôt, peut-être les plus anciennes des Amériques, comme celles de Lima et de Mexico (1551-1553) - et qui ne contribuèrent pas, comme celles des Etats Unis, plus récentes, à l'éclosion de la culture et de la science moderne. Ce ne fut qu'au XVIII^e siècle, sous l'influence des idées originées en France, avec l'importation des livres, des hommes imbués de la nouvelle philosophie, que la Couronne d'Espagne favorisa la culture, la connaissance scientifique - une ouverture, comme nous avons vu, qu'a dû attendre l'entrée des armées napoléoniennes au Portugal, pour entrer en vigueur au Brésil en 1808.

Dans les années trente, la physique nucléaire commençait à se développer aux Etats Unis où Ernest Lawrence et Stanley Livingstone inventèrent le cyclotron. Et la structure des universités américaines s'est révélée adéquate au développement des activités des physiciens arrivés d'Europe.

Un transfert de connaissance s'est produit aussi au Brésil dans les années 30, avec l'organisation des Universités de

São Paulo et de Rio de Janeiro. A São Paulo sont arrivés des éminents historiens et sociologues en provenance de France, tels que F. Braudel, Roger Bastide, Claude Levy - Strauss, le géographe Pierre Monbeig. De l'Italie sont venus les mathématiciens Luigi Fantappiè et Giacomo Albanese, les physiciens Gleb Wataghin et Guisepe Occhialini. A Rio, arrivèrent l'epistémologue René Poirier, le sociologue Jacques Lambert, et A. Ombredane, psychologue, Fortunat Strowski, critique littéraire, J. Gros, spécialiste en science politique, et de l'Italie les mathématiciens Gabriele Mammana et Achille Bassi, le physicien Luigi Sobrero. Ce fut en 1934 que des recherches scientifiques commencèrent avec succès à São Paulo dans le domaine des rayons cosmiques et de la physique théorique et plus tard en physique nucléaire. A Rio, a la même année, avec l'arrivée de l'Allemand Bernhard Gross, débuta la recherche en physique des diélectriques et de l'état solide avec Costa Ribeiro, P.S. Rocha et F.M.Oliveira Castro.

V. LES ÉCHANGES À PARTIR DE L'APRÈS GUERRE

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

En physique, dans ses premières années le CBPF a reçu la visite de Cécile Morette De Witt, physicienne spécialisée en

théorie des particules .

VI. LA COOPÉRATION EN PHYSIQUE

- Les premiers contacts des physiciens expérimentateurs brésiliens avec ses collègues français se produisirent, à partir des années 40-50, par l'action de Louis Leprince-Ringuet, professeur au Collège de France et à l'Ecole Polytechnique, et Directeur d'une équipe de recherches en rayons cosmiques, qui attira la collaboration des brésiliens Roberto Salmeron, Cesar Lattes et Ugo Camerini. Le Centre d'Etudes Nucléaires fondé à Saclay dans l'après Guerre, et le Centre de Recherches Nucleaires de Grenoble ont contribué à une coopération de plus en plus importante avec des physiciens brésiliens dans le domaine de la physique nucléaire et des particules et de la physique de l'état solide; des physiciens comme João Alberto Meyer, José Israel Vargas y ont travaillé pendant plusieurs années. Pendant presque vingt ans également j'ai eu l'honneur et la joie d'être Professeur Titulaire à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg et d'y diriger un groupe de Physique Théorique de Hautes Energies, au Centre de Recherches Nucléaires. Un nombre croissant de chercheurs Brésiliens font des séjours de travail dans les centres et universités françaises avec un échange correspondant de visiteurs français au Brésil. Avec Strasbourg , une collaboration a été établie entre l'équipe de Mm.J.P. Adloff et J.M. Friedt avec le groupe de l'effet Mossbauer dirigé par Jacques Danon au CBPF, une collaboration qui a augmenté au cours les

dernières années; G. Poupeau, de Grenoble, est chercheur d'échange pour faire des recherches au CBPF sur la Geophysique Nucleaire. Pratiquement, toutes les universités brésiliennes qui ont des groupes actifs en recherche physique ont des programmes de collaboration avec des institutions françaises. Je mentionnerais la cooperation entre le Groupe de l'Accelerateur Linéaire de l'Université de São Paulo avec la Division de Physique Nucleaire du Centre de Recherches Nucleaires de Strasbourg; les programmes de collaboration entre l'équipe de M.C.Cohen Tannoudji, du Collège de France et celle de M. Moysés Nussenzveig à l'Université Catholique de Rio.

Au CBPF, que je dirige depuis mon arrivée de Strasbourg en 1985, des chercheurs du groupe de physique théorique (A.Malbouisson, M. Novello, F.S.Aranha, J.Mignaco) ont des programmes de collaboration avec les Universités de Paris VI et de Paris Sud, avec l'École Polytechnique et le Centre de Saclay (Mme. Y.Choquet-Bruhat, Mm. Pascal Lederer, G.Cohen-Tannoudji, De Calan), et nous espérons approfondir cette cooperation dans le domaine de la physique experimentale de hautes énergies, un domaine qui démarre dans notre Laboratoire (J. Tiomno et A.Santoro) en cooperation avec l'École Polytechnique (R.Salmeron) et avec le Fermi National Laboratory aux Etats Unis et avec le CERN.

Dans le passé - je le signale - des coopérants français ont fait des séjours de recherche au CBPF: je mentionne Mm. R.Lestienne (Paris), G. Labrosse (Orsay), P.Gavillet (CERN), A.Tonati (Paris), A. Volte (Paris) J.Danière (Lyon).

A l'Université de Strasbourg, dans les années 70, j'ai reçu des étudiants pour des travaux de doctorat, entre eux Sergio Joffily (CBPF), José Martins Simões (UFRJ), Maria Beatriz Gay Ducati (UFSC).

Michel Paty, qui a travaillé à l'Université de Brasilia pendant les premières années après sa fondation, établit une coopération actuellement du REHSEIS - Groupe de Recherches en Histoire et Philosophie des Sciences du CNRS - avec le Groupe d'Histoire des Sciences de l'Université de São Paulo, avec Amelia et Ernesto Hamburger et Shozo Motoyama.

Finalement, j'aimerais mentionner qu'une collaboration fut établie entre le Centre Nucléaire de Grenoble et la Commission d'Energie Nucléaire du Brésil pendant les années 60. Un Groupe Gresil fut constitué pour le développement de travaux en énergie nucléaire. Des techniciens et scientifiques français et brésiliens ont travaillé dans la prospection et la technologie minérale; en chimie et métallurgie, en génie des réacteurs et en physique des neutrons, en radioprotection et dans des applications industrielles de l'énergie nucléaire. Des changements dans le cadre des relations internationales après le coup d'état de 1964 au Brésil ont interrompu ce processus de transfert de technologie nucléaire de la France vers le Brésil.

CONCLUSION

En conclusion, je voudrais souligner l'importance des échanges de scientifiques entre la France et le Brésil. Des accords de coopération comme celui entre le CNRS et le CNPq permettent la réalisation d'une partie de ces échanges - les bourses destinées aux étudiants brésiliens par le Gouvernement Français, par CAPES et le CNPq du Brésil contribuent à la formation de jeunes chercheurs, si nécessaires à mon pays.

Les transferts de technologie sont des instruments les plus importants pour le développement économique du Brésil. Mais ces transferts ne doivent pas avoir un rôle passif - simple installation d'usines avec la formation technique d'ouvriers, d'ingénieurs, d'administrateurs. Ils doivent être accompagnés ou précédés de transferts de connaissance scientifique. Il nous faut certainement des technologies inventées ailleurs, il faut les adapter au pays qui les reçoit; sur place, l'invention de nouvelles technologies est néanmoins indispensable pour un développement non colonial de ce pays et pour cela la science fondamentale, la recherche, l'effervescence intellectuelle des hommes et des femmes préparés pour créer des matériaux nouveaux, des nouveaux mécanismes, pour interroger la Nature et pour s'interroger eux-mêmes sont les éléments indispensables, les clés du développement.

Pourrait-on inventer des nouveaux instruments pour améliorer la coopération France-Brésil dans le domaine des sciences?

Des réponses affirmatives à cette question seraient les bienvenues.

Un institut de hautes scientifiques France-Brésil, par exemple, sans alourdissement bureaucratique, organisé par les Services Culturel et Scientifique des Ministères des Affaires Etrangères de la France et du Bresil et par les Ministères de Recherche des deux pays, pourrait coordonner les activités d'echange des scientifiques et les conduire à plusieurs régions du Brésil.

REFERENCES

1. J. Soustelle, Les hautes cultures precolombiennes, Encycl. Universalis vol. I, 1133 - 1142, Paris (1985);
2. R. Mandron, From humanism to science, 1480-1700, Penguin Books 1985;
3. J.P. Berthe, Amérique Espagnole, Encyclopedia Universalis, vol.1, 1045, Paris 1985.