

LE *BRAIN DRAIN* REVISITÉ :

De l'exode au réseau

Jacques Gaillard

Institut français de recherche scientifique
pour le développement en coopération (Orstom),
Bondy (France)

Jean-Baptiste Meyer

Institut français de recherche scientifique
pour le développement en coopération (Orstom),
Santa Fé de Bogota (Colombie)

Après avoir fait l'objet de débats multiples et passionnés ainsi que de nombreux travaux au cours des années 1960 et 1970 (1), le phénomène qu'il était convenu d'appeler « exode des compétences » ou « fuite des cerveaux » (*brain drain* en anglais) a connu un déclin d'intérêt relatif vers la fin des années 1970 et le début des années 1980. Il a depuis peu recouvré un engouement renouvelé suite notamment aux phénomènes de retour de « cerveaux » observés dans nombre de pays asiatiques et, plus récemment encore, aux bouleversements récents des systèmes scientifiques et techniques de l'ex-Union Soviétique et des pays d'Europe de l'Est qui ont engendré de nouveaux flux de personnels scientifiques et techniques qualifiés (2).

Si la notion de *brain drain* a perduré aussi longtemps c'est en partie grâce à son caractère évocateur et attractif qui permet une association immédiate entre le phénomène et son interprétation. Pour cette raison, elle est aussi toujours largement utilisée dans la presse d'information et les articles de vulgarisation. Mais force est de constater que sa définition n'a jamais été définitivement acquise et que le même terme est évoqué pour décrire ou analyser des phénomènes migratoires différents. Rétrospectivement, l'utilisation successive d'expressions multiples telles que « exode ou fuite de cerveaux » (*brain drain*), « surplus de cerveaux » (*brain overflow*) (3), « transfert de compétences », « transfert inverse de technologies » (4), « gaspillage de cerveaux » (*brain waste*) (5), « cerveaux en transit ou cerveaux en attente de retour » (*transit brain drain* ou *delayed return*), « gain de cerveaux » (*brain gain*) (6), « retour des cerveaux » (*brain return*), « migrants qualifiés » (*skilled migrants*), « migration transitoire qualifiée »

(*skilled/professional transients*), « mobilité des cerveaux » (*brain mobility*) – pour ne mentionner que quelques locutions situées dans le halo de l'archétype *brain drain* – sont révélatrices de la diversité des phénomènes et de l'émergence de voies nouvelles.

L'utilisation de « cerveau » comme terme générique est également abusivement simplificatrice car elle renvoie à des phénomènes différents suivant que le « cerveau » est en formation (7) ou formé, suivant la nature et le niveau de la formation, et suivant les lieux d'accueil et les professions concernées. Parmi ces dernières, on retrouve principalement les professions médicales (médecins et infirmières) (8) et les professionnels de la recherche (techniciens, ingénieurs et chercheurs) mais également des techniciens et spécialistes de secteurs variés de l'économie et de l'industrie : comptables, informaticiens, ouvriers portuaires ou du bâtiment pour ne citer que quelques exemples (9). Enfin, le concept de *brain drain* est utilisé aussi bien pour caractériser la migration de personnels qualifiés des pays d'origine vers les pays d'accueil (*brain drain* externe), que pour décrire les phénomènes de migration de personnels scientifiques et techniques vers des secteurs non scientifiques à l'intérieur d'un même pays (*brain drain* interne) (10).

Considéré comme un mal à combattre à tout prix au cours des années 1960 et 1970 (11), sa perception se bonifie depuis quelques années tandis que la mobilité des « cerveaux » s'inscrit de plus en plus en termes d'appartenance à une communauté scientifique internationale dans un contexte général d'émergence d'une science-monde et d'une économie globale (12). C'est ainsi que la pratique des activités scientifiques ne se limite plus au cadre territorial de la nation et que ses réseaux sont devenus nécessairement mondiaux. Le remplacement progressif dans la littérature du terme de fuite de « cerveaux » par celui de mobilité des « cerveaux » est également révélateur de cette évolution (13). Ces changements récents ne pouvaient manquer de renouveler les réflexions à propos du poids des migrations qualifiées et notamment scientifiques dans les relations géopolitiques, et de leur incidence sur les développements socio-économiques mondiaux. Dans ce nouveau contexte, le modèle qui servait à décrire et expliquer le *brain drain*, défini comme une perte permanente pour son pays d'un migrant qualifié attiré comme par un aimant de la « périphérie » vers les pays du « centre » (14), s'avère de moins en moins opérant pour appréhender les phénomènes migratoires scientifiques contemporains (15).

Après un bref éclairage historique sur l'origine et les principales phases d'utilisation du concept de *brain drain*, nous nous efforcerons de montrer les limites du concept avant de proposer un nouveau mode d'analyse des migrations scientifiques internationales.

Un peu d'histoire

La migration des intellectuels et des scientifiques ou savants n'a pas attendu l'avènement du concept de *brain drain* pour exister (16). De tous temps, philosophes et écrivains, par contrainte ou par choix, ont pris leur bâton de pèlerin en quête de savoir ou pour aller exercer leurs talents et se faire reconnaître sous d'autres cieux. L'exil forcé s'est d'ailleurs souvent avéré fécond sur le plan littéraire et a été porteur de grands destins. Citons entre autres Platon, Virgile, Ovide, Dante, Charles d'Orléans, Victor Hugo

et plus récemment Henrich Mann (Gaillard, 1995). Le cas même du grand Archimède est éloquent. Le savant émigra un temps de Syracuse à Alexandrie, le centre intellectuel rayonnant de l'Antiquité. Il y tissa des liens durables avec les mathématiciens de l'ensemble du bassin méditerranéen avec lesquels il maintenait une correspondance scientifique soutenue. L'exemple montre que dès le début la science s'est construite par la circulation des hommes et des idées (Michel Authier, 1989). Toutefois, ces migrations ne touchaient qu'un petit nombre, à la mesure des cercles restreints des savants de l'époque. Le phénomène a commencé à prendre de l'ampleur avec la montée du nazisme et plus encore au lendemain de la seconde guerre mondiale quand un nombre considérable d'intellectuels et de scientifiques ont quitté l'Europe dévastée pour aller tenter leur chance en Amérique du Nord et principalement aux États-Unis (17).

C'est dans ce contexte que serait apparue pour la première fois dans un rapport de la Royal Society (1963) l'expression *brain drain* pour décrire les migrations d'intellectuels et de scientifiques britanniques vers les États-Unis (18). Ce concept s'applique donc à l'origine à des « cerveaux » formés de tradition anglosaxonne appartenant à ce qu'il est désormais convenu d'appeler la science *mainstream* drainés par le truchement des fameux collègues invisibles. Dans ce cas précis, ces « cerveaux » sont, par la similitude de la formation, l'identité linguistique et l'expérience partagée, quasi directement opérationnels pour la science américaine dont la montée en puissance coïncide manifestement avec ce « flux » de compétences (Hoch et Platt, 1992). L'image de drainage et de fluidité immédiate d'un milieu à un autre revêt alors une certaine pertinence.

Le cas des « cerveaux » des pays en développement migrants vers les pays développés auxquels cette expression sera appliquée par extension quelques années plus tard est quelque peu différent. En effet, la plupart ne sont pas formés pour la recherche au moment où ils quittent leur pays car c'est justement pour poursuivre leurs études qu'ils décident de s'expatrier. Jusqu'il y a peu, rares sont en effet les pays - à l'exception de quelques uns comme l'Inde, l'Égypte ou le Brésil - qui disposent de formation de troisième cycle préparant aux carrières scientifiques (Gaillard, 1991). S'il y a perte de compétences c'est donc à l'issue de la formation quand l'étudiant devenu chercheur décide de rester le plus souvent dans le pays où il a été formé (19) même si la majorité d'entre eux avaient l'intention de rentrer chez eux à l'issue de leurs études (20). Cela n'enlève rien à l'ampleur du phénomène. Ainsi, on estime qu'au cours de ces quarante dernières années pas moins d'un million d'étudiants et de scientifiques de pays en développement sont restés - ou ont émigré - aux États-Unis ou en Europe à l'issue de leur formation (Kallen, 1994). La migration de tout type de personnel qualifié d'un pays en développement vers un pays développé à laquelle sera finalement appliqué le concept de *brain drain* par généralisation relève également d'un phénomène sensiblement différent. Ce sont les études concernant la migration d'étudiants en formation et de personnels qualifiés (y compris scientifiques) des pays en développement vers les pays développés qui participent principalement à la montée en puissance du nombre de documents publiés sur le *brain drain* à la fin des années 1960 (21).

Avec l'émergence de la récente vague d'exode de « cerveaux » de l'ex-Union Soviétique et des pays de l'Europe centrale et de l'Est vers les pays occidentaux (22), on retrouve un phénomène comparable, à quelques nuances près, à celui des cher-

cheurs européens (et britanniques en particulier) s'expatriant aux États-Unis. En effet, contrairement aux ressortissants des pays en développement, les scientifiques issus de l'ex-Union Soviétique et des pays d'Europe de l'Est et Centrale ont un haut niveau de compétence dans leurs domaines d'expertise respectifs, au moment de leur départ. Comme dans le cas de scientifiques originaires de l'Europe de l'Ouest, leur départ est notamment provoqué par l'effondrement relatif de leur système de recherche incapable de les maintenir tous en activités. Mais, contrairement à ces derniers, ils sont restés très longtemps isolés de la communauté scientifique occidentale qui définit très largement le *mainstream* de la science mondiale. Une autre spécificité de la crise des systèmes de recherche des pays de l'ex-Union Soviétique et de l'Europe de l'Est réside dans le fait qu'une partie seulement de l'ensemble des personnels scientifiques et techniques mis à pied émigre vers l'ouest. La grande majorité d'entre eux essaye de trouver des emplois plus lucratifs dans le secteur privé de leurs pays respectifs. Le plus souvent, ces emplois n'ont rien à voir avec leurs qualifications antérieures. Ainsi, une enquête réalisée récemment en Pologne sur plus de 1 000 institutions de recherche et d'enseignement supérieur montre qu'entre 1981 et 1991, plus de 6 500 chercheurs ou enseignants/chercheurs (soit 25 % de la communauté scientifique nationale) ont quitté ces institutions. Parmi ces derniers un tiers seraient partis à l'étranger et les autres auraient trouvé des emplois mieux rémunérés dans le secteur privé en Pologne (Jalowiecki, 1993). En Russie, au cours de l'année 1993, on estime que près de 15 % des personnels scientifiques et techniques ont quitté les instituts de recherche (Unesco-ROSTE, 1994) (23). Comparativement se sont les personnels des instituts de recherche qui sont les plus touchés alors que les institutions d'enseignement supérieur sont le plus souvent épargnées voire favorisées (24). En Roumanie par exemple les instituts de recherche publics ou para-publics ont vu leurs personnels scientifiques et techniques passer de 165 173 à 109 316 soit une diminution de 40 % en l'espace de trois années de 1989 à 1992 alors que le secteur de l'éducation supérieur a vu ses effectifs d'enseignants chercheurs passer de 1 249 à 4 885 au cours de la même période ! (25) (Eisemon, Davis, Gaillard et Sistesti, 1995)

Plusieurs vagues d'exode de « cerveaux » qui revêtiront probablement encore d'autres formes se profilent à l'horizon. Ainsi, la fin déclarée de l'Apartheid en Afrique du Sud pourrait déclencher un afflux de scientifiques Africains – principalement anglophones des pays limitrophes de l'Afrique du Sud mais également du Nigeria, du Kenya..., etc. – vers l'Afrique du Sud. Le système de recherche Sud Africain en transition (Meyer, 1994) accuse en effet un déséquilibre racial très marqué et politiquement difficilement acceptable en faveur des chercheurs d'origine blanche (plus de 80 %), au moment où en même temps s'exprime la volonté d'accroître de façon importante le potentiel national de recherche dans un avenir très proche (26). Dans l'optique d'un rééquilibrage en faveur notamment des noirs, cet accroissement ne pourra pas venir dans les dix années qui viennent de source nationale. D'où l'impérative nécessité de recruter dans les pays Africains anglophones voisins et plus loin si nécessaire. Ce développement pourrait contribuer à accentuer le déclin des systèmes nationaux de recherche dans nombre de pays africains comme il pourrait contribuer à terme au renouveau de la science africaine à condition que de véritables partenariats trans-africains puissent se mettre en place.

Le « modèle » du *brain drain*

Avec la multiplication d'études de cas au cours des années 1960 et 1970 le phénomène du *brain drain* s'imposa très vite comme descripteur des flux unilatéraux de migrants qualifiés d'une périphérie offreuse à un centre demandeur. Très vite, deux courants s'affrontèrent en générant une controverse s'inscrivant dans une perspective économique entre les « internationalistes » d'une part et les « nationalistes » d'autre part (Adams, 1968 ; Das, 1971 ; Kindleberger, 1977). Les premiers considèrent le *brain drain* comme un phénomène normal dans un marché international : les compétences se déplacent là où leur rémunération et leur productivité est optimale. Les seconds leur rétorquent que, *de facto*, l'économie internationale ne permet pas une distribution équitable des compétences qui font cruellement défaut aux pays du Sud. De plus, ils argumentent que les migrations intellectuelles sont biaisées par les législations des pays du nord, incitatives pour les personnes qualifiées et dissuasives pour les autres.

Cette perception du *brain drain* comme phénomène inéquitable dont on doit s'attacher à corriger les effets négatifs va progressivement s'identifier au concept de « Transfert Inverse de Technologie » développé dans le cadre de la CNUCED (UNCTAD, 1974). Dans cette mouvance d'inspiration tiers-mondiste, un ensemble de travaux visant à quantifier la réalité de l'exode des compétences et à en mesurer les conséquences, afin de proposer des solutions pour rééquilibrer les inégalités dans les relations Nord-Sud, vont être réalisés. Ainsi, on a notamment estimé que le coût de l'exode des « cerveaux » du Sud vers le Nord atteignait et par conséquent annulait le montant de l'Aide publique au développement que les pays de l'OCDE concèdent aux pays en développement. De ces travaux découle également le principe d'une taxation sur l'exode des cerveaux (Bhagwati, 1976) qui ne sera cependant jamais mise en application. Au-delà de la complexité des méthodes de calcul proposées, cette approche se disqualifia faute de pouvoir appliquer de façon universelle une normalisation standard des données statistiques nécessaires. De fait, un ensemble de difficultés techniques comme le manque d'uniformité des catégories entre pays, la difficulté d'établir une distinction entre flux bruts et flux nets (migrants temporaires et permanents), l'incapacité à séparer la migration directe de celle indirecte, contribuèrent à invalider les approches économiques de quantification des flux et d'imputation des coûts. Après plus d'une décennie de calculs et d'estimations, l'option « Transfert Inverse de Technologie » s'épuise d'elle-même (UNCTAD, 1987), mais les études s'inscrivant dans une perspective économique perdurent.

Au cours des années 1970, un autre institut des Nations-Unies (UNITAR) lance une vaste enquête comparative à dominante sociologique concernant de nombreux pays et 6 500 étudiants. Cette étude dirigée par William Glaser se démarque des approches économiques précédentes (Glaser, 1978). Sans occulter les déterminants économiques, elle va s'intéresser principalement aux individus qui constituent la population migrante de formation supérieure et aux raisons et motivations qui déterminent leur décisions d'émigrer définitivement ou de rentrer dans leurs pays. Contrairement aux conclusions des travaux précédents, il apparaît clairement que la grande majorité des étudiants formés au Nord ont l'intention de rentrer chez eux à la fin de leurs études et que la rémunération n'est pas la motivation principale de la mobilité. Toutefois, ces retours ne

se réalisent pas toujours car ils dépendent, au-delà de l'économique, d'un nombre de facteurs qui seront déterminants : citons entre autres, la politique des états, le maintien de liens culturels et familiaux avec la communauté d'origine (27), etc. Ces conclusions ont l'intérêt principal de montrer que le *brain drain* n'est pas un phénomène univoque et uniforme requérant une politique unique au niveau planétaire mais qu'il nécessite au contraire des approches *ad hoc* tenant compte des particularismes politiques, sociaux, culturels et humains des populations migrantes que les pays d'émigration souhaiteraient voir revenir. L'étude de Glaser ouvre donc de nouvelles perspectives en réinscrivant le phénomène du *brain drain* dans un contexte plus large et inspirera nombre de travaux réalisés au cours de la décennie suivante tant sur le phénomène de l'exode que sur celui du retour.

Le retour des « cerveaux »

La période des années 1980 a donc vu se développer le concept symétrique de *brain gain*, pour désigner la récupération planifiée, par une communauté, de ses membres hyper-qualifiés formés à l'extérieur, pour servir à son développement (28). Mais le *brain gain* est plus qu'une contre-proposition politique au *brain drain*, une action volontariste correctrice qui reconnaît en creux, négativement, l'existence de la « fuite de cerveaux ». Il prend acte, en effet, de ce que l'individu récupéré ponctualise en sa personne une quantité de ressources (compétences, relations, savoirs, références, etc.) acquises et non innées, qui font de lui le « cerveau » utile à une communauté. Le plus souvent, le ressortissant n'avait pas, ou peu, de valeur scientifique et socio-professionnelle, à sa sortie du territoire national ; il en a une importante à son retour (29).

Les « petits dragons » du Sud-Est asiatique sont les champions du *brain gain* (30). Ils organisent la réintégration systématique de leurs nationaux formés à l'étranger. Il s'agit par conséquent d'un transfert physique de la personne, depuis son laboratoire dans un pays du Nord à une implantation nouvelle, reconstituée, dans son pays d'origine. Parmi ces derniers, ce sont probablement la Corée du Sud et Taiwan qui ont mis en place les politiques de rapatriement les plus efficaces (Chang, 1992 ; Yoon, 1992). Dans les deux cas, il s'agit de politiques volontaristes et incitatives qui s'engagent à préserver l'autonomie des chercheurs et leur appartenance à la communauté scientifique internationale. Singapour développe également une politique extrêmement volontariste (Goudineau, 1994), cherchant à créer un « terreau » scientifique pour ses quelques chercheurs sélectionnés en vue de former un petit nombre de « pôles d'excellence », en faisant revenir autoritairement (31) les étudiants qu'elle envoie se former à l'étranger et en les entourant d'experts recrutés à grand frais.

Ces politiques d'incitation au retour ne sont pas sans inquiéter les États-Unis où depuis 1981 les citoyens étrangers et majoritairement asiatiques (32) obtiennent une proportion de plus en plus importante des doctorats. Ainsi, dans certains domaines scientifiques (chimie, physique, mathématiques, informatique), les États-Unis constatent un manque évident de candidats américains de bonne qualité et un excès de candidats étrangers de qualité excellente (Coward *et al.*, 1989) à tel point que certains commencent à se demander si l'accueil des étudiants étrangers est un bienfait ou une malédiction pour les États-Unis (Barber et Morgan, 1988) particulièrement depuis qu'ils

constatent ce phénomène de retour qui, s'il s'amplifiait, pourrait sérieusement désorganiser l'enseignement des matières scientifiques dans certaines universités, voire mettre en difficultés des pans entiers de la science dans ce pays.

Dans les pays en développement, ces politiques volontaristes se sont souvent heurtées aux réticences des élites nationales qui ne voient pas sans crainte leur place menacée par ces élites formées à l'étranger. Les résultats de telles politiques se heurtent aussi à d'autres limites. Car la science ne sort pas toute armée du cerveau des scientifiques : elle se crée à plusieurs, dans la confrontation des idées, dans les lieux – au sens propre – où elles peuvent s'expérimenter et dans les lieux – sociaux – où elles peuvent s'exprimer. Il y faut des laboratoires, des équipements, des ressources documentaires, des assistances techniques, des collègues ou des maîtres pour les critiquer (ou pour les suivre), des élèves à former, etc. La philosophie et l'histoire des sciences, de Wittgenstein à Kuhn, montrent comment l'activité cognitive est intrinsèquement liée à l'apprentissage et à la pratique. Les nouvelles sociologies des sciences, relativistes et relationnistes, ont empiriquement décrit cela en termes de réseaux, d'associations, hors desquels le cerveau solitaire n'est qu'un assemblage de neurones, impuisant à lui seul à la création scientifique.

Il en résulte que ce n'est pas seulement par leurs salaires plus élevés que les laboratoires du Nord retiennent leurs scientifiques, mais parce qu'ils représentent les lieux de construction de la science, les lieux où – jusqu'à présent – s'est effectuée la sédimentation collective qui constitue les fameuses « connaissances incorporées ». De tels lieux, il faut bien le reconnaître, sont rares au Sud... D'où le succès mitigé de beaucoup de politiques de rapatriement des chercheurs : même s'il retourne dans son pays mieux formé, mieux inséré dans le *mainstream* de la science mondiale, que peut faire le meilleur biologiste moléculaire sans technicien expérimenté, sans culture de cellules, sans la revue *Microbiology* ou sans collègue chimiste ? Pour réussir, le *brain gain* doit assurément prendre en compte la contextualisation et l'enculturation du chercheur.

La communauté scientifique nationale-globale ou le réseau-diaspora [33]

Mais apparaît une nouvelle forme du *brain gain*, brisant l'enfermement conceptuel du *brain drain*. Son développement a largement été favorisé par l'émergence des techniques modernes de communication. Il part d'une série de constats et de propositions plus ou moins récents qui se trouvent renforcés par la globalisation croissante des activités scientifiques et techniques (Gaillard, Krishna et Waast, 1996). Premièrement, la science « utile » pour un pays ne se limite pas à la science produite à l'intérieur de ses frontières. Deuxièmement, une communauté scientifique nationale ne se limite pas aux membres présents dans le pays à un instant T. Si nombre d'entre eux étudient ou travaillent à l'étranger, cela ne signifie pas qu'ils ne peuvent pas contribuer au développement scientifique de leurs pays ou qu'ils ne rentreront jamais. Le rôle des chercheurs indiens expatriés ayant contribué au développement de la biologie moléculaire en Inde est un exemple révélateur (Krishna, 1994), mais il en existe beaucoup d'autres. Troisièmement, un nombre croissant de problèmes posés à la recherche ne pourront trouver de réponses adéquates qu'à travers une approche plus résolument multidisciplinaire organisée dans le cadre d'une coopération internationale renforcée. S'il existe

plusieurs options possibles pour organiser cette collaboration internationale, une approche novatrice consiste à re-connecter les communautés des chercheurs nationaux vivants à l'étranger avec la communauté scientifique nationale autour d'activités scientifiques d'intérêt commun. C'est l'option diaspora (34).

Ainsi, un nombre d'initiatives croissantes ont été prises au cours des dernières années par plusieurs pays pour répertorier, mobiliser, organiser et re-connecter leurs chercheurs expatriés avec la communauté scientifique présente sur le territoire nationale. C'est notamment le cas du Chili, de la Colombie, de la Corée du Sud, de l'Éthiopie, de l'Erythrée, de l'Inde, d'Israël (35), de la Roumanie, de Singapour et de Taiwan. Des répertoires des chercheurs nationaux travaillant à l'étranger ont été élaborés (36) ou sont en cours de constitution. Plusieurs conférences ont aussi été organisées au cours des dernières années dans nombre de pays de l'Est (ex. Roumanie en 1994) et du Sud (ex. Maroc en 1993 ; Colombie en 1994) dans le but de rassembler la diaspora scientifique dispersée à travers le monde et de susciter des collaborations avec la communauté scientifique nationale. Plusieurs conférences ont également été organisées dans des pays de forte concentration de la diaspora scientifique à l'étranger. C'est le cas de l'Erythrée qui a organisé une conférence aux États-Unis au début de l'année 1995 dans le but de mobiliser ses scientifiques expatriés dans ce pays. Un nombre important d'associations de chercheurs expatriés se sont également récemment développées à l'initiative de ces chercheurs. Citons par exemple l'Association des chercheurs éthiopiens au États-Unis qui, entre autres activités, décerne chaque année un prix pour récompenser le meilleur chercheur éthiopien travaillant en Éthiopie. Un autre exemple particulièrement dynamique est celui de la Society of Chinese Bioscientists in America (SCBA) dont le nombre de membres est passé de 200 en 1985 à plus de 1 500 en 1995. Diverses associations montent depuis plusieurs années des écoles d'été ou des programmes conjoints de recherche, comme celle des chercheurs uruguayens en biochimie centrée à l'Institut Pasteur de Paris, ou celle des amitiés franco-vietnamiennes. Des organisations non-gouvernementales s'investissent également dans ces efforts de mobilisation des chercheurs expatriés. C'est le cas de l'Académie des sciences du Tiers monde et de la Third World Foundation of North America. Cette dernière fondation hébergée par l'Université du Maryland aux États-Unis a entrepris de répertorier l'ensemble des chercheurs expatriés travaillant sur le territoire américain en commençant par les chercheurs originaires de l'Inde.

Le cas de la Chine populaire est quelque peu différent. En effet, la Chine qui, jusqu'aux événements récents de la place de Tiananmen, ne considérait pas le *brain drain* comme un problème important, s'efforce aujourd'hui de mettre en place des stratégies pour faire rentrer ses chercheurs, plus qu'elle ne cherche à profiter structurellement de sa diaspora scientifique. Cette diaspora scientifique, particulièrement nombreuse en Amérique du Nord, s'est organisée sur ce continent en un réseau dense utilisant la communication électronique comme moyen privilégié d'échange. Mais, ne nous y trompons pas, ce réseau braque principalement ses projecteurs sur ce qui se passe en Chine. Ainsi, les derniers événements scientifiques et politiques intervenant au pays sont largement évoqués et débattus. Quelques rares Chinois de retour au pays après une mission ou à l'occasion de vacances relatent également leurs impressions aussi

bien sur la vie quotidienne que sur la politique et l'état de la science en Chine. Ce réseau, en attente de re-connection avec la communauté scientifique présente sur le territoire national, représente à n'en pas douter un formidable potentiel pour l'avenir.

Parmi ces différents pays, c'est probablement la Colombie qui offre l'un des exemples les plus avancés et prometteurs, avec son « réseau Caldas » des chercheurs expatriés (37), mis en œuvre depuis trois ans. Ce réseau associe les membres de la diaspora intellectuelle colombienne, entre eux d'abord, dans les différents lieux où ils vivent, ainsi qu'avec le pays lui-même et avec leur pairs, à l'intérieur de celui-ci. La « *red Caldas* » entend par conséquent être une extension de la communauté scientifique nationale hors des frontières, et un ancrage de celle-ci dans la science mondiale internationalisée. Pour un petit pays en développement, c'est là un déplacement considérable et une démultiplication significative de son potentiel de recherche. Une telle idée ne s'est pas imposée d'emblée : le réseau Caldas est né de la conjonction d'un outil – Internet –, des chercheurs expatriés qui surent l'utiliser entre eux et commencèrent ainsi à mesurer l'importance de la diaspora qu'ils constituaient, et de l'émergence d'une politique nouvelle d'internationalisation de la science en Colombie (Charum, Granes et Meyer, 1996).

Cependant, si l'idée est simple et séduisante, elle recèle une grande complexité et d'importantes difficultés pour la concrétiser. La première réside dans l'exercice de constitution de la diaspora. Le réseau Caldas se construit lentement et progressivement, car l'identification et la localisation des intellectuels colombiens expatriés est à faire depuis le début. Une deuxième difficulté est de parvenir à rassembler ces individus par « nœuds » locaux et d'organiser les relations avec la Colombie. Pour des personnes ayant quitté la Colombie depuis parfois plus de trente ans, une identification avec des enjeux relatifs au développement national n'est pas automatique et immédiate. Il y a un important travail d'intéressement pour mobiliser cette population volatile dans une œuvre collective. Enfin, il n'est guère facile de mettre en communication à distance des instances et des personnes qui s'ignoraient ou vivaient dans des mondes distincts avant la création du réseau. Un forum électronique, Red-Caldas, permet la circulation d'informations parmi tous les membres du réseau qui sont connectés à Bitnet ou Internet (38).

Malgré les difficultés de sa mise en place, le réseau Caldas travaille et se développe. Des chercheurs français et franco-colombiens viennent assurer des sessions de formation à Bogota ; la communauté intellectuelle colombienne à New-York recueille des ouvrages et des équipements scientifiques pour envoyer en Colombie ; un expert colombo-suédois réalise un stage dans un laboratoire de l'Institut national de la santé pour y développer une technique nouvelle inconnue dans le pays ; le nœud italien publie une revue culturelle distribuée dans toute l'Europe, tandis que ceux de Belgique organisent et réalisent des cycles de conférences sur la coopération scientifique entre l'Union européenne et la Colombie, etc. A travers toutes ces actions, le réseau Caldas va se structurant et s'étendant toujours plus. Il constitue maintenant la version la plus développée d'une « option diaspora » du *brain gain*, qui attire de plus en plus de pays espérant capitaliser sur leurs ressources intellectuelles placées à l'extérieur.

Vers un nouveau mode d'analyse des migrations scientifiques

L'étude du réseau Caldas suggère une approche réseau qui se différencie du modèle du *brain drain*. Dans le cadre de ce dernier modèle le chercheur est atomisé, interchangeable, dans une relation immédiate et transparente avec des employeurs potentiels. Dans l'approche réseau, il est immergé dans une communauté, un groupe socio-cognitif, « enculturé » dans des réseaux locaux et en interaction avec des « actants » (instruments, assistants, etc.) qui le déterminent pour une part. Le projet de recherche sur le réseau Caldas veut identifier et mesurer toutes ces composantes présentes dans la communauté et dans la diaspora, pour repérer où et comment les liens peuvent le mieux se tisser entre chercheurs de l'une ou de l'autre.

Le *brain drain* est bel et bien un modèle : il sert explicitement ou implicitement de référence à nombre de travaux sur les relations Nord-Sud et sur la géopolitique de la S&T. En revanche, la proposition d'approche réseau, si elle prétend assurément déconstruire celle du *brain drain*, trop simpliste, n'entend pas s'ériger en modèle. Elle fournit un mode d'analyse des migrations scientifiques et sert effectivement de *modus operandi* de la version diaspora du *brain gain*. Mais, à l'inverse du *brain drain*, elle ne qualifie pas les relations géopolitiques scientifiques mondiales ; elle donne en revanche un instrument opératoire pour y intervenir, ce que le *brain drain* n'a jamais pu fournir.



NOTES

- 1) L'ouvrage de William A. Glaser (1978), qui présente une étude comparative menées dans les pays du nord et les pays en développement, rassemble dans sa partie bibliographique la plupart des travaux de cette période.
- 2) Ces tendances sont tirées d'une étude bibliométrique en cours, effectuée sur les publications parues sur le thème des migrations scientifiques internationales au cours de ces quarante dernières années. Plus de 1 500 références ont déjà été rassemblées (Gaillard, Gaillard et Meyer, en cours).
- 3) Certains auteurs dont Baldwin (1970) préfèrent le terme de *brain overflow* à celui de *brain drain* pour indiquer qu'ils trouvent normal que le surplus de main d'oeuvre qualifié formé dans un pays soit utilisé dans un autre. Cette théorie est également largement basée sur le constat que nombre de pays en développement ont produit beaucoup plus de diplômés qu'ils ne peuvent en employer et qu'il est donc normal que ces derniers aillent proposer leur talent à l'étranger.
- 4) Ces deux dernières terminologies, moins journalistiques, ont été proposées à l'occasion de la troisième session de la Conférence des Nations-Unies sur le commerce et le développement organisée en 1972. Certains auteurs confèrent à ce changement de terminologie une importance capitale et y voient la reconnaissance politique et l'expression d'une légitimité du phénomène par la communauté scientifique internationale (Ardittis, 1985).
- 5) Le terme *brain waste* ne prends corps que très récemment dans la littérature. Cf. notamment Avvedo (1993), Fassman, Kohlbacher et Reeger (1993).
- 6) Le terme *brain gain* apparaît dès la fin des années 1960 dans des publications suédoises et américaines pour montrer que le *brain drain* profitait principalement aux pays développés, cf. Dedijer et Svennigson (1967) ; Friberg et al. (1972). Il disparaît ensuite pour remonter en puissance vers la fin des années 1980 et le début des années 1990 principalement par référence au retour des « cerveaux » dans leur patrie (*brain return*).
- 7) Sur la question des études à l'étranger et le non-retour des étudiants une fois la formation terminée il existe de nombreux travaux. Citons pour mémoire Hekmati (1972) ; Hossain (1984) ; et Borgogno *et al.* (1995).
- 8) Cf. par exemple WHO (1976) ; Mejia, Pizurki et Royston (1979) ; et Kangvaleri (1985).
- 9) Cf. par exemple Gould W.T.S. (1990) ; et Di Benedetto (1991).
- 10) Cette notion d'exode des cerveaux intérieurs vient d'ailleurs d'être remise au goût du jour par les sociologues russes : « la partie la plus instruite et la plus créative de la population quittant les domaines de la science et de la technologie pour la gestion des entreprises et l'administration » (Kortunov, 1992).
- 11) Voir les références de la note 14.
- 12) Cf. par exemple Yap Mui Teng (1994) ; Un débat du même type traverse également les politiques de coopération. Voir à ce sujet Dewitte (1995).
- 13) Sous réserve d'inventaire complet de la bibliographie, la terminologie de migrants transitoires qualifiés (*skilled transient*) apparaît vers la fin des années 1980 – cf. notamment Findlay (1988) et Appleyard (1989) – et dans la foulée celle de mobilité des cerveaux. Le numéro thématique intitulé « The Mobility of Brains » du *Journal de l'Association internationale des universités* (Higher Education Policy), vol. 7 (4) publié en décembre 1994 et l'éditorial de ce même numéro (Neave, 1994) s'inscrivent dans cette évolution.
- 14) De nombreux travaux des années 1960 et 1970 se reconnaissent dans une telle définition du *brain drain* ; cf. par exemple Abdollahi (1979) ; Awashi (1976) ; Truscott (1971) ; Watanabe (1969) ; Yesufu (1966) ; Godfrey (1970) ; Bernard (1971) ; ainsi que des travaux plus récents encore cf. Washington (1980) ; Fyodorova (1981) ; Mahajan et Sudarshan (1985).
- 15) Pour la réfutation théorique du *brain drain* en tant que modèle, voir Meyer et Charum (1994).

- 16) L'histoire de la migration des intellectuels et des savants reste probablement à écrire. Pour une première approche de la question le lecteur peut se référer au récent ouvrage de Charles Halary (1994) et notamment son premier chapitre.
- 17) Ce nombre est estimé entre 200 et 300 000 (cf. Kallen, 1994).
- 18) Notons également la parution la même année au Royaume-Uni d'un excellent ouvrage sur l'histoire de la mobilité internationale des intellectuels britanniques écrit par un sociologue Musgrove (1963) qui ne fait pas référence au concept de *brain drain*.
- 19) Aux États-Unis, on estime que 60 % des étudiants non-américains obtenant leur doctorat restent dans ce pays à l'issue de leur formation (Steward, 1993).
- 20) C'est ce que nous apprend l'ouvrage de William A. Glaser (1978), ouvrage de référence dans le domaine qui, outre les références des travaux de ces deux décennies, présente les résultats d'une étude comparative menées dans les pays du Nord et dans les pays en développement.
- 21) Plus de quarante par année en moyenne pour la période 1967-1970.
- 22) Rappelons toutefois que l'exode des cerveaux depuis ces pays vers les pays occidentaux n'a pas commencé en 1989. Après la deuxième guerre mondiale et de façon plus marquée encore après l'avènement des régimes communistes des millions de personnes ont fui vers l'ouest. Parmi ces dernières personnes, les migrants qualifiés étaient largement surreprésentés (Kallen, 1994).
- 23) Sur le cas de la Russie voir également Helmstadter (1992) et pour les francophones Kortunov (1992) et Body-Gendrot (1992).
- 24) Ce n'est cependant pas toujours le cas. Ainsi en Pologne, l'Université d'économie de Prague a perdu 20 % de ces enseignants entre 1990 et 1993 (Jalowiecki, 1993).
- 25) Cette augmentation est aussi largement due à l'émergence d'universités privées.
- 26) Cette volonté de doubler le potentiel notamment en nombre de chercheurs a été clairement affirmée par B.S. Ngubane, ministre Sud Africain des Arts, de la Culture, de la Science et la Technologie à l'occasion de la Conférence générale de l'Académie des sciences du Tiers monde qui a eu lieu à Abuja, Nigeria, du 17 au 22 septembre 1995. Le message a été clairement reçu par les nombreux chercheurs Africains présents : « vous êtes les bienvenus ! ».
- 27) Ainsi, les étudiants qui participent à des « clubs » nationaux sont-ils plus enclins à rentrer que les autres.
- 28) Le concept du *brain gain* est apparu en fait à la fin des années 1960 mais dans une autre acception que celle-ci. Voir note n°8.
- 29) Ceci est particulièrement bien illustré par les travaux récents réalisés sur le *brain drain* à Taiwan et en Corée du Sud, qui montrent à l'évidence que le *brain drain*, notamment vers les États-Unis, est avant tout une migration d'étudiants et non pas un exode de chercheurs et d'ingénieurs qualifiés (Chang, 1992).
- 30) Deux organismes internationaux financent également depuis une vingtaine d'année des projets d'aide au retour des migrants qualifiés dans leurs pays d'origine, avec des succès inégaux : le Comité inter-gouvernemental pour les migrations (CIM) et le programme TOKTEN (Transfer Of Knowledge Through Expatriate Nationals), administré par le Pnud.
- 31) En cas de non-retour, leurs familles sont tenues pour responsables des frais - considérables - que l'Etat estime avoir engagé pour leur formation.
- 32) Les Asiatiques ont obtenu depuis 1985 plus des 2/3 de l'ensemble des doctorats décernés à des citoyens étrangers.
- 33) La fin de ce texte reprend sous une forme différente une partie d'un article paru dans un bulletin interne de l'Orstom (Meyer, Gaillard et Schlemmer, 1995)
- 34) Sur la relation de l'option diaspora avec le mouvement de transnationalisation de la science, cf. Meyer (1995).
- 35) Israël, qui cherche plus à organiser le retour et la circulation des idées que celle de ses cerveaux, joue sur d'autres motivations que la seule appartenance à une communauté nationale. Ceci n'est pas vrai-

- ment nouveau pour Israël qui a toujours privilégié les voies de la coopération et les liens avec la communauté scientifique internationale en soutenant les séjours sabbatiques à l'étranger, la participation aux conférences internationales et l'organisation de conférences internationales sur le territoire national (Zalhan, 1970).
- 36) Citons par exemple le répertoire publié en 1993 par l'Academia Chilena de Ciencias qui présente dans un même volume la liste des chercheurs chiliens présents sur le territoire national et à l'étranger ainsi que la liste des sociétés scientifiques chiliennes (Academia Chilena de Ciencias, 1993)
- 37) Voir également dans ce volume Charum J. Granés J. et J-B Meyer : La récupération de l'intelligence scientifique expatriée : le réseau Caldas, une expérience Colombienne, pp. 315-327.
- 38) Une évaluation partielle à partir des principaux nœuds présents aux États-Unis (Boston, New-York et Washington) nous permet d'affirmer qu'environ un tiers des membres ont accès au réseau de façon permanente. Le fait que le nombre de messages échangés diminue de façon très notable pendant les vacances universitaires nous permet également d'affirmer que les branchements au réseau aux États-Unis se fait principalement à partir des universités.



RÉFÉRENCES

- Abdollahi M., 1979. *Capitalism and Brain Drain: A Dialectical Analysis of the Migration of Highly Qualified Manpower from Less Developed to More Developed Capitalist Countries "Iran and the U.S."*, PhD thesis, Western Michigan University, 797 pages.
- Academia Chilena de Ciencias, 1993. « Directorio 1993-1994: Investigadores en Ciencias en Chile, Investigadores Chilenos Residentes en el Extranjero », Sociedades Científicas de Chile, Santiago, 370 p.
- Adams W., (ed), 1968. *The Brain Drain*. The Macmillan Company, New York, Collier-Macmillan Ltd., London, 273 p.
- Appleyard R. (Ed.), 1989. *The Impact of International Migration on Developing Countries*, Paris: OCDE.
- Ardittis S., 1985. Pour une régulation concertée des courants de compétences entre pays en développement et pays d'emploi. *Revue Européenne des Migrations Internationales*, vol. 1 (1): 103-119.
- Authier M., 1989. « Archimède, le canon du savant », in M. Serres, *Éléments d'histoire des sciences*, Paris: Bordas.
- Avvedo S., 1993. Brain Drain, Brain Gain or Brain Waste? Mobility of Human Resources in European Science and Technology, in Biggin S., Kouziminov V.A. (eds.), *Proceedings of the International Seminar on « Brain Drain Issues in Europe »*, Venice 25-27 April 1993, Technical Report n° 15, 1993, Unesco-ROSTE (Regional Office for Science and Technology for Europe), Venice, p. 157-179.
- Awasthi P., 1966. Brain Drain from Developing Countries : An Exercise in Problem Formulation, *Manpower Journal*, vol. 11, n° 1, New Delhi, p. 80-89.
- Baldwin G.B., 1970. Brain Drain or Brain Overflow, *Foreign Affairs*, Vol.48 (2). p.358-372.
- Barber E.G. et R.P. Morgan, 1988. *Boon or Bane: Foreign Graduate Students in U.S. Engineering Programs*, New York: Institute of International Education.
- Bernard T.L., 1970. United States Immigration Laws and the Brain Drain, *International Migration*, vol.8 (1-2), p. 31-38.
- Bhagwati J.N., 1976a, *The Brain Drain and Taxation – Theory and Empirical Analysis*, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 292 p.
- Body-Gendrot S., 1992. L'attraction exercée par les États-Unis sur les élites de l'Ex-URSS et de la Chine, *Hommes et Migration*, No. 1155, pp. 26-30.
- Borgogno V. et L. Vollenweider-Andresen, 1995. Les migrations étudiantes des pays du sud de la Méditerranée vers les universités européennes : premiers aperçus, International Seminar on Skilled and Highly Skilled Migration, 28-29 October 1993, Latina, *Studi Emigrazione, Etudes Migrations*, n° 117, p. 177-188.
- Chang S.L., 1992. Causes of Brain drain and Solutions : The Taiwan Experience. *Studies in Comparative International Development*, vol. 27 (1): 27-43.
- Charum J., J. Granes et J.-B. Meyer, 1996. « La Science en Colombie », in Gros Ch. et J.-M. Blanquer, *La Colombie au seuil du troisième millénaire*, Paris: édition IHEAL.
- Coward H.R., C.P. Ailes et S.J. Owens, 1989. *The impact of foreign students at U.S. universities on graduate programs in chemistry, physics, mathematics and computer science*, SRI International, 15 pages dactylographiées.
- Das M.S., 1971. The « Brain Drain » Controversy in a Comparative Perspective, *International Review of Comparative Sociology*, vol. 1, n° 1, p. 55-65.

- Dedijer S. et L. Svenningson, 1967. « Brain Drain and Brain Gain », Research Policy Programme, Lund: University of Lund.
- Dewitte P., 1995. Les Migrants, Coopérants de Demain ? *Projet* (thème: Quand le nord perd le sud), n° 241, p. 80-88.
- Di Benedetto M., 1991. « Mobilités et savoirs-faire : les itinéraires et trajectoires d'élites professionnelles du bâtiment », Thèse de doctorat en Sciences Économiques, Université d'Aix-Marseille 2.
- Eisemon T.O., C.H.Davis, J. Gaillard, et I. Sistesti. 1995. Reforming Romania's National Research System, *Research Policy*, sous presse.
- Fassman H., Kohlbacher J. et U. Reeger, 1993. « Brain Drain and Brain Waste, Skilled Migration to Vienna », International Seminar on Skilled and Highly Skilled Migration, 28-29 October 1993, Università Pontina, Latina 10 p. (mimeo)
- Findlay A., 1988. From Settlers to Skilled Transients, *Geoforum*, vol. 19. pp. 401-410.
- Friborg G., et al., 1972. *Brain Drain and Brain Gain of Sweden*, Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Fyodorova A., 1981. The « Brain Drain »: an Imperialist Policy, *International Affairs*, Moscow, pp. 60-67.
- Gaillard A.M., Gaillard J. et Meyer J.-B. (en préparation). *Les Migrations Scientifiques Internationales: un itinéraire bibliographique*.
- Gaillard A.M., 1995. *L'exil revisité, le retour des réfugiés chiliens*, Thèse d'Anthropologie Sociale et d'Ethnologie, Paris: École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Gaillard J. 1991. *Scientists in the Third World*, Lexington: Kentucky University Press, 190 p.
- Gaillard J., Krishna V.V. et R. Waast, 1996. « Introduction » in Gaillard J., Krishna V.V. et R. Waast (éds). *Scientific Communities in the Developing World*, New Delhi: SAGE India, 353 pages.
- Glaser A. W., 1978. *The Brain drain: Emigration and Return*, Oxford: Pergamon Press, 324 p.
- Godfrey E.M., 1970. The Brain Drain from Low-Income-Countries, *Journal of Development Studies*, vol. 6, n° 3, p. 235-247.
- Gould W.T.S., 1990. Occupational Continuity and International Migration of Skilled Workers: the Case of Mersey Port Workers, *International Migration*, vol. 28, n° 1, p. 3-13.
- Halary, C., 1994. *Les exilés du savoir, Les migrations scientifiques internationales et leurs mobiles*. Paris: L'Harmattan, 301 pages.
- Hekmati M., 1972. Non-Returning Foreign Students: Why do They not Return Home?, *Die Dritte Welt*, vol. 2, n° 1, p. 25-43.
- Helmstadter S., 1992. The Russian Brain drain in Perspective. Draft research paper from Radio Free Europe/ Radio Liberty, Washington, D.C.
- Higher Education Policy*, 1994. Theme: the Mobility of Brain, vol. 7(4), décembre 1994
- Hoch P. et J. Platt, 1992. « Migration and the Denationalization of Science », in E. Crawford, T. Shinn & S. Sörlin, *Denationalizing Science*, London: Kluwer, p. 133-152.
- Hossain N., 1984. Indian Students in U.S. Universities: A Question Revisited, *International Review of Modern Sociology*, vol. 14, n° 1, pp. 55-63.
- Jalowiecki B., 1993. « Brain drain in Poland in the period of transition », Proceedings of the International Seminar on Brain Drain Issues in Europe, 25-27 avril, Venise: Unesco-ROSTE.
- Kallen D., 1994. Brain Drain and Development: Opportunity or Threat? *Higher Education Policy*, vol. 7(4), décembre 1994, p. 11-15.
- Kangvaleri W., 1985. « Thai Physicians in the United States: Causes and Consequences of the Brain Drain », PhD thesis, Buffalo: State University of New York, 305 pages.

- Kindleberger C.P., 1977. Internationalist and Nationalist Models in the Analysis of Brain Drain: Progress and Unsolved Problems (book review), *Minerva*, vol. XV, n° 3-4, p. 553-561.
- Kortunov A., 1992. La fuite des cerveaux: le cas de l'ex-URSS, *Hommes et Migration*, n° 1155, p. 22-25.
- Krishna V.V., 1994. « Brain drain and institutionalisation of frontier areas of S&T in a developing country context », communication présentée au symposium « les sciences hors d'Occident au XX^e siècle », Paris, Unesco, 19-23 septembre 1994.
- Lerner J., Roy R., 1984. Numbers, Origins, Economic Value and Quality of Technically Trained Migrants into the United States, *Scientometrics*, vol. 6, n° 4.
- Mahajan S.M. et E.C.G. Sudarshan, 1985. Indian Scientists-The Foreign Trap, *Science Age*, June, New Delhi.
- Mejia A., Pizurki H. et E. Royston, 1979. *Physician and Nurse Migration: Analysis and Policy Implications*, WHO, Geneva, 476 p.
- Meyer J.-B., Gaillard J. et B. Schlemmer. 1995. Nouvelle Approche des Migrations Scientifiques Internationales, *Chroniques du Sud*, n°15, Paris : Orstom, p. 59-72.
- Meyer J.-B., 1994. « Science et Technique en Afrique du Sud », *Afrique Contemporaine*, n° 172, p. 186-199.
- Meyer J.-B., 1995. « Beyond Borders : the Scientific Diaspora », in *Nationalism and Internationalism in Science*, Latino-american Congress of History of Science, Cali, janvier 1995, à paraître.
- Meyer, J.-B. et J. Charum, 1994. Se agoto el brain drain? Paradigma perdido y nuevas perspectivas. Integración, Ciencia y Tecnología, n° 1, p. 47-54. Article également paru en français : 1995. La « fuite des cerveaux » est-elle épuisée ? Paradigme perdu et nouvelles perspectives, *Cahiers des Sciences Humaines*, Orstom.
- Musgrove F., 1963. *The Migratory Elite, History of international movements by the British educated classes*, London : William Heinemann, 185 pages.
- Neave, G., 1994. Editorial: the Mobility of Brain. *Higher Education Policy*, vol. 7 (4), décembre 1994, p. 9-10.
- Royal Society, 1963. « Emigration of Scientists from the UK », Report of the Committee Appointed by the Council of the Royal Society, London.
- Stewart D.W. 1993. *Immigration and Education: The Crisis and the Opportunities*, New York : Lexington Books.
- Subodh Mahanti, V.V. Krishna, E. Haribabu, V.K. Jairath et A. Basu., 1995. *Scientific Communities and Brain Drain*, A Sociological Study, New Delhi : Gyan Publishing House, 149 p.
- Truscott M.H., 1971. « The Brain Drain of Scientists, Engineers and Physicians from the Developing Countries to the United States », PhD thesis, The Louisiana State University, 177 pages.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), 1974. *The Reverse Transfer of Technology : Economic Effects of the of Trained Personnel from Developing Countries*, UNCTAD Trade and Development Board, G174-45088.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), 1987. « Trends and Current Situation in Reverse Transfer of Technology », Study prepared by the UNCTAD secretariat, UNCTAD doc. TD/B/AC.35/16, Genève.
- Unesco-ROSTE, 1994. « Brain Drain from Russia and ways of Regulation », 10 janvier, Moscou : ministère de la Science et la Technologie, Comité sur le Brain Drain.
- Vizi E.S., 1993. Reversing the Brain drain from Eastern European Countries: The « Push » and « Pull » Factors. *Technology in Society*, vol. 5, p. 101-109.
- Washington E.A., 1980. « Brain Drain from the Less Developed to the Developed Countries : Policy Implications with Focus on the United States, A Monograph », National Institute of Public Management, Washington, 36 p.

- Watanabe S., 1969. The Brain Drain from Developing to Developed Countries, *International Labour Review*, vol. 99, n° 4, p. 401-433.
- WHO, 1976, *Multinational Study of the International Migration of Physicians and Nurses*, « *Countryspecific migration statistics* », HMD/76.4., Genève : OMS.
- Yap Mui Teng, 1994. Brain Drain or Links to the World: Views on Emigrants from Singapore, *Asian and Pacific Migration Journal*, vol. 3 (2-3), p. 411-429.
- Yesufu T.M., 1966. *Loss of Trained Personnel by Migration from Nigeria* University of Lagos, Lagos.
- Yoon Bang-Soon L., 1992. Reverse Brain drain in South Korea: State-led model. *Studies in Comparative International Development*, vol. 27 (1), p. 4-26.
- Zalhan A., 1970. « Science and Higher Education in Israël », Beirut : Institute of Palestine Studies.



**LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT
AU XX^e SIÈCLE**

**SÉRIE SOUS LA DIRECTION
DE ROLAND WAAST**



VOLUME 7

COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES

JACQUES GAILLARD
ÉDITEUR SCIENTIFIQUE

CRSICOM
éditions

**LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT
AU XX^e SIÈCLE**

20TH CENTURY SCIENCES:
BEYOND THE METROPOLIS

**SÉRIE SOUS LA DIRECTION
DE ROLAND WAAST**

VOLUME 7

**COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES
INTERNATIONALES**

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COOPERATION

JACQUES GAILLARD
ÉDITEUR SCIENTIFIQUE

ORSTOM Éditions

L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION
PARIS 1996