

LA RECHERCHE EN ARGENTINE : ENTRE ISOLEMENT ET DÉPENDANCE

Pablo KREIMER*

Cet article¹ cherche à rendre compte d'une tendance émergente que nous avons nommée "la nouvelle division internationale du travail scientifique"² (Kreimer, 2006). Dans la première partie, nous présenterons un résumé historique de l'internationalisation des sciences en Amérique latine, dans le but de montrer que, depuis le dernier quart du vingtième siècle, nous sommes face à une nouvelle configuration : si, jusqu'alors, les rapports entre chercheurs du "centre" et ceux de la "périphérie" laissaient à ces derniers une petite marge de manœuvre, ces rapports ont désormais pris la forme d'un "contrat fermé" du type "à prendre ou à laisser". Ainsi, les chercheurs d'élite des pays "non hégémoniques" sont de plus en plus invités à faire partie des consortia internationaux, mais les conditions d'accès sont de plus en plus strictes et les marges de négociation restreintes tendent à zéro. Pour illustrer cette configuration, nous allons présenter trois cas différents de l'Argentine : la recherche sur l'environnement dans la Patagonie, la recherche en biologie moléculaire sur la maladie de Chagas, et la physique du plasma à l'Université du Centre de la Province de Buenos Aires. L'Argentine est un bon exemple du problème considéré, dans la mesure où elle compte (comme le Brésil et le Mexique) une élite scientifique qui a des liens très forts avec les programmes de recherche de l'Europe et des États-Unis. En outre, les sujets choisis sont à la fois des sujets "de pointe" dans la science internationale et permettent aussi de mettre en lumière les usages locaux des connaissances.

*- Directeur de l'Institut d'études sociales de la science et de la technologie, Université Nationale de Quilmes et chercheur du CONICET, Argentine.

1- Cet article est le résultat d'une recherche financée par l'Agence Nationale de Promotion de la Science et de la Technologie, et l'Université Nationale de Quilmes, Argentine. Je tiens à remercier la lecture et les commentaires de R. Waast et T. Shinn.

2- Bien entendu, cette nouvelle dynamique n'est pas la seule que l'on peut observer : les relations traditionnelles continuent à se développer, aussi bien que d'autres modalités plus complexes. Néanmoins, nous pouvons considérer que cette dynamique émergente marque d'une façon éloquente les tensions dans le domaine de plusieurs champs scientifiques que l'on verra se développer dans les années à venir.

De l'internationalisation libérale à la division internationale du travail scientifique

Mieux comprendre les enjeux des dynamiques de la production des savoirs à l'heure actuelle implique de comprendre le poids de l'internationalisation de la science dans l'institutionnalisation et le développement de divers domaines scientifiques. Le but n'est pas seulement de situer historiquement le processus de recherche tel qu'on peut l'analyser aujourd'hui : il s'agit surtout d'attirer l'attention sur le fait que les rapports internationaux ont été, dans la plupart des cas, un élément constitutif de la formation et des contours de traditions scientifiques locales. Loin d'être un aspect purement institutionnel ou formel, ces rapports ont entraîné d'importantes conséquences sur la nature et la constitution des agendas locaux de recherche, sur les thèmes traités et, de façon notable, sur les styles scientifiques mis en œuvre à l'intérieur de chaque espace disciplinaire.

Depuis l'institutionnalisation des premiers champs scientifiques (vers le dernier quart du dix-neuvième siècle), il est possible d'identifier quatre étapes différentes du développement socio-institutionnel et cognitif de la recherche scientifique, selon la structure des relations internationales correspondant à chacune des périodes. On peut les résumer ainsi :

116

Tableau 1

Schéma des étapes de l'internationalisation de la science en Argentine

Étape	Traits principaux	Période
"Internationalisation fondatrice" : des sciences coloniales aux "Sciences nationales"	Institutionnalisation de nouveaux champs scientifiques. Visite des savants européens (plus tard, et selon les disciplines, quelques Américains aussi).	1870-1920
"Internationalisation libérale", première phase : les partenariats avec le centre	Scientifiques "bricoleurs" : négociations individuelles des agendas de recherche avec les équipes "centrales" et sur des sujets " <i>mainstream</i> ".	1920-1960
Vers la " <i>Big science</i> "* : "Internationalisation libérale", seconde phase	Émergence des politiques de Science et Technologie en Amérique latine et développement des instruments de soutien à la recherche. Glissement vers les post-doctorats à l'étranger.	1960-1990
"Internationalisation forcée" : Grands réseaux et "Mega science"	Intégration dans les réseaux internationaux et division internationale du travail scientifique ; degré de négociation des chercheurs argentins presque nul.	1990-

* "*Big science*" : en histoire des sciences, cette notion désigne les nouveaux modes d'organisation de la recherche scientifique issus de la Seconde Guerre mondiale, reposant sur des projets à grande échelle, financés par un ou plusieurs États. Voir notamment Price (1963).

Pour chaque étape, c'est le contrôle cognitif et technique des activités scientifiques qui est en jeu, bien qu'il acquière des modalités différentes. Si, dans la première étape, ce sont les "visiteurs" européens qui établissent les thèmes organisant

l'institutionnalisation d'un nouveau domaine disciplinaire, présentés comme "universels" (et cachant donc leur origine locale), dans l'étape suivante, celle des leaders locaux, ceux-ci doivent négocier leurs sujets et leurs techniques avec les leaders des groupes hégémoniques, visant à être reconnus comme des chercheurs à part entière au sein du noyau dur de chaque domaine disciplinaire. Dans la dernière étape, enfin, quand les disciplines sont bien établies dans la plupart des pays latino-américains, les agendas et les thèmes hégémoniques sont contrôlés par des rapports entre les leaders des groupes hégémoniques, les agences internationales ou supra-nationales et les entreprises privées localisées dans les pays développés. Dans ce processus, les leaders des groupes des contextes périphériques ne sont convoqués "qu'après coup", pour entreprendre des tâches parfois très sophistiquées, mais dont la définition leurs échappe entièrement.

Les sciences nationales

Les origines des premiers champs disciplinaires en Argentine ont été étroitement liées aux voyages des Européens et des Américains, notamment dans les domaines de la physique et de l'astronomie, comme le montrent les deux exemples suivants³.

Le premier observatoire astronomique argentin fut créé dans la ville de Cordoba en 1871, sous la direction de Benjamin Gould, astronome américain – fondateur de la revue *Astronomical Journal*. Son successeur à la tête de l'Observatoire, en 1885, fut un autre Américain, son assistant, John Thome. Le troisième directeur, nommé en 1909, a été Charles Perrine, encore un Américain, qui dirigea l'Observatoire jusqu'en 1936, essayant de moderniser les anciennes lignes de recherche et d'institutionnaliser l'astrophysique (Bernaola, 2001). Ce n'est qu'à sa retraite que fut nommé le premier directeur autochtone, Juan José Nissen. Ayant obtenu son doctorat en mathématiques à l'Université de La Plata, c'est en Italie et en Allemagne que ce dernier avait poursuivi ses études en mathématiques, astronomie et physique, ce qui marque un changement d'époque : celle des premiers leaders "nationaux" qui ont effectué une période de formation à l'étranger.

3– Bien que certains travaux aient postulé – avec raison – qu'il convient de ne pas négliger la dynamique scientifique qui se manifeste au lendemain de l'indépendance (*Circa*, 1810) avec l'introduction du positivisme (Saldaña, 1992), je prends comme point d'inflexion le dernier quart du dix-neuvième siècle, parce que c'est au cours de cette période qu'un véritable et durable processus d'institutionnalisation des sciences a eu lieu en Amérique latine.

Le cas de l'institutionnalisation de la physique est, en quelque sorte, analogue. L'Institut de Physique de l'Université de La Plata fut créé en 1906, sous la direction du physicien allemand Emil Bose⁴. Il s'attacha lui-même à équiper ses laboratoires, les premiers du genre en Argentine : appareils pour réaliser les expériences de courant alterné et continu, du montage de la batterie d'accumulateurs et des cadres de distribution, du compresseur d'air et des liquéfacteurs. Comme pour l'astronomie, tout l'équipement fut acheté à l'étranger : c'est Bose lui-même qui est allé l'acheter en Allemagne, y engageant des techniciens et des experts allemands pour l'installation (il n'y avait personne qui puisse accomplir une telle tâche en Argentine – cf. Pyenson, 1985). Trois ans après sa mort, en 1911, c'est un autre physicien allemand, Richard Gans, qui fut nommé directeur, jusqu'en 1925. Sous sa direction, les premiers docteurs en physique formés en Argentine sont allés continuer leurs études à l'étranger, notamment en Allemagne⁵. Lui succéda Ramon Loyarte, premier Argentin directeur de l'Institut, l'un des jeunes physiciens de La Plata (Ortiz, 2009) qui avait effectué plusieurs séjours de travail à Göttingen, y incorporant les valeurs, les thèmes et les techniques "universels".

L'internationalisation "libérale", première phase

118

Dès lors que les premiers leaders "nationaux" de certains champs scientifiques ont réussi à institutionnaliser leurs domaines, on peut parler de la mise en place de nouvelles "traditions scientifiques" locales.

La modalité établie au début du dix-neuvième siècle par les chefs de file de chaque domaine disciplinaire impliquait la conduite de négociations avec les directeurs des laboratoires ou des instituts prestigieux avec lesquels les chercheurs locaux voulaient collaborer. Ainsi, par exemple, Luis Leloir, le disciple le plus prestigieux d'Houssay⁶, est parti en 1936 en Angleterre, à Cambridge, pour « approfondir ses connaissances en biochimie, afin de comprendre la nature intime des processus physiologiques » (Lorenzano, 1994 : 39). Il s'agissait, évidemment, d'un

4– Les autorités de l'université cherchaient un candidat parmi les physiciens allemands de l'époque, et ont décidé d'aller en Allemagne pour convaincre Bose – qui avait été le directeur de l'institut technologique de Danzig – afin qu'il vienne en Argentine organiser le nouvel institut (Bibiloni, 2005).

5– L'Allemagne est le pays où se concentrait la plus la recherche d'avant-garde en physique, au début du vingtième siècle (vers 1920, en physique, près d'un prix Nobel sur deux était allemand).

6– Bernardo Houssay (Prix Nobel de Médecine en 1947) créa les premiers laboratoires de physiologie à l'Université de Buenos Aires, en 1919. Il s'était consacré à développer plusieurs réseaux internationaux, notamment en Europe et aux États-Unis, ce qui lui permit d'envoyer ses disciples à l'étranger pour des périodes variables et, aspect non négligeable, de faire valoir sa reconnaissance internationale dans son propre pays (Buch, 2006 ; Cueto, 1997). Sur le rôle joué par les élites scientifiques, on peut consulter les textes classiques de Whitley (1976) et Mulkay (1976) et, pour l'Amérique latine, Vessuri (1984 ; 1996) et Kreimer (2006).

choix stratégique du laboratoire d'Houssay. Or, une fois à Cambridge, arrivé au laboratoire dirigé par Frederic Hopkins, Leloir a commencé à réorienter peu à peu ses recherches vers les problèmes plus proprement biochimiques. De ce fait, à son retour en Argentine, et bien qu'il continuât à travailler à l'Institut de Physiologie, il s'orienta vers les problèmes sur lesquels il avait travaillé à Cambridge. Cette tendance allait être renforcée cinq ans plus tard, lors de son deuxième séjour à l'étranger, cette fois chez le couple Cori, au sein de la Washington University – encore une fois grâce à des rapports de longue date qui avaient été établis par Houssay (Leloir, 1982).

On peut considérer ce type de rapport – caractérisé par un certain degré de négociation entre les chercheurs latino-américains et leurs correspondants des pays plus développés – comme une véritable “marque d'époque” (les exemples en sont nombreux). Qu'est-ce qu'on négociait ? En principe, trois choses : tout d'abord, le sujet sur lequel le chercheur émigré devait travailler durant son séjour, qui devait convenir aux deux parties ; deuxièmement, les techniques qui allaient être mises en œuvre, apprises par le jeune chercheur et qu'il développerait à son retour. Le troisième aspect concernait les moyens de financement, puisque les instruments dont on disposait en Argentine, jusqu'à la fin des années 1950, pour financer le stage d'un chercheur à l'étranger étaient très limités et aléatoires⁷. Il faut ajouter une autre dimension, implicite : une fois retournés au pays d'origine, les stagiaires continuaient longtemps à entretenir des rapports de collaboration avec leurs anciens collègues. Les négociations individuelles portaient du principe d'une certaine réciprocité dans les échanges et ces collaborations étaient présentées comme des collaborations entre pairs – et comme autant de manifestations de l'internationalisation de la science, signe de modernité de la part des élites scientifiques.

Du point de vue des techniques mises en œuvre, il faut noter qu'il s'agit d'une étape (notamment dans les sciences du vivant) marquée par un faible développement des instruments et des machines : il n'était pas nécessaire de compter sur d'importantes ressources. Un exemple illustre bien les modalités de travail à cette époque, marquée par l'existence des scientifiques “bricoleurs” : Luis Leloir (prix Nobel en 1970) avait besoin, lors de l'installation de son institut en 1947, d'une centrifugeuse réfrigérée. Il proposa à ses disciples de la fabriquer avec un vieux lave-linge et des pneus de voiture remplis de glaçons. Ils ont donc fabriqué cet appareil, dont Leloir a été très fier pendant longtemps (Kreimer, 2009).

7– Il faut toutefois remarquer que, précisément jusque vers les années 1940, ceux qui accédaient à une formation dans la recherche étaient pour la plupart des enfants de familles riches qui contribuaient assez souvent au financement des voyages.

L'internationalisation "libérale", seconde phase

Deux éléments ont joué un rôle important dans la transformation de ces rapports internationaux, à partir du début des années 1960 : d'une part, l'institutionnalisation des politiques scientifiques ; de l'autre, le changement de nature des processus de recherche, dans la plupart des disciplines.

Créé en en 1958, le CONICET (Conseil national de la recherche scientifique et technique d'Argentine) mit rapidement en place plusieurs instruments de politique publique : l'établissement d'une "carrière" de chercheur, la concession annuelle de bourses et l'octroi de subventions. Bien qu'à cette époque, il n'y ait pas eu de véritable orientation thématique des ressources allouées par l'institution, les délibérations dans les commissions du CONICET tenaient alors compte, comme autant de critères pour l'évaluation des propositions et l'allocation des ressources, des courants internationaux, des thèmes "en pointe" et des liens internationaux. Ainsi, les critères normatifs de la "bonne science" (c'est-à-dire, de la science "internationale") furent établis d'une manière implicite (Feld, 2009).

Les rapports internationaux continuèrent à se développer sous une matrice du "laissez-faire", dans la mesure où chaque chercheur ou chef de laboratoire cherchait à établir par ses propres moyens des liens avec les collègues prestigieux du "Centre", avec qui il échangeait des informations et à qui il envoyait ses étudiants travailler pour un certain temps (Kreimer, 2009). Toutefois, la création d'instruments spécifiques de financement, inexistantes jusqu'alors, a conduit à une institutionnalisation et une formalisation croissantes. Ceci a rendu possible le développement de relations beaucoup plus durables et stables, accompagné de la présence de ressources spécifiques pour l'achat des équipements scientifiques qui devenaient de plus en plus importants. Ces mutations nous mènent à notre deuxième aspect : un changement de nature des processus de recherche dans la plupart des disciplines, opéré sous le label générique de passage à la "big science" (Price, 1963 ; Gallison & Hevly, 1992).

Le changement d'échelle, le caractère hautement technique et le déploiement des ressources qui se sont produits pendant les années de l'après-guerre entraînent une modification dans les pays les plus dynamiques de l'Amérique latine. En Argentine, deux exemples, tirés de deux disciplines émergentes : la physique nucléaire et la biologie moléculaire, montrent bien la portée de ces changements, qui venaient de provoquer sur le plan international une inflexion vers une nouvelle "fondamentalisation" (Pestre, 2003 : 72). Pour des raisons historiques, ce tournant semblait favorable aux chercheurs latino-américains, bien plus que les chemins empruntés dans les pays les plus avancés à forte interaction avec l'industrie.

En physique nucléaire, vers la fin des années 1960, au sein de la CNEA (*Comisión Nacional para la Energía Atómica*), les chercheurs du Département de Physique nucléaire ont entrepris un programme sur la spectroscopie des radiations gamma avec un synchrocyclotron, parvenant à acheter un accélérateur fiable, dont le coût dépassait plusieurs fois le budget du CONICET. À l'époque, la CNEA avait développé trois réacteurs nucléaires et acheté en Allemagne (à la compagnie Siemens) la première usine d'énergie nucléaire construite en Argentine (Hurtado de Mendoza & Vara, 2007). Parallèlement, c'est toute une communauté de physiciens et d'ingénieurs qui commence à se former autour de la CNEA, avec des idées et des pratiques bien différentes de celles qui avaient existé auparavant, qui étaient jusqu'alors orientées vers la physique théorique. La presque totalité de cette communauté avait passé un certain temps de formation à l'étranger.⁸

En biologie moléculaire, en 1957, le premier laboratoire latino-américain fut créé à Buenos Aires, dirigé par César Milstein, dans l'Institut de Microbiologie Carlos Malbrán. Une fois la section créée, plusieurs équipements et instruments furent achetés et installés, et Milstein partit aussitôt à Cambridge pour travailler trois ans avec Frederick Sanger. Il faut signaler que, à l'époque, la biologie moléculaire était une discipline encore émergente, avec trois courants centraux, porteurs de trois approches différentes (Abir-Am, 1992 ; Cairns et al., 1996) : celui des États-Unis (Cold Spring Harbor), de Grande-Bretagne (Cambridge) et de France (Institut Pasteur). À son retour, Milstein s'est constitué en représentant du courant dit "structurel", dans la continuité des travaux de Sanger lui-même, mais aussi de Max Perutz. Les laboratoires ont été démantelés en 1962 suite à une intervention politique, et Milstein est retourné à Cambridge, où il obtint le prix Nobel en 1984 pour le développement des anticorps monoclonaux (Kreimer, 2009)⁹.

L'intégration subordonnée dans la phase d'internationalisation libérale

Les communautés scientifiques ne sont pas des espaces homogènes de production de connaissances. Bien au contraire, il s'agit d'organisations fortement segmentées, et dans une tension permanente. On peut ainsi observer, d'un côté, des chercheurs effectivement intégrés, participant à des projets, des programmes de recherche internationaux, assistant régulièrement à des colloques, gérant des

8– Par exemple, parmi les chercheurs les plus saillants de l'époque, Juan José Giambiagi avait fait son post-doctorat à Manchester, Daniel Bes à Copenhague, Mario Mariscotti avait travaillé au Brookhaven National Laboratory, et Edgardo Ventura avait préparé sa thèse à Stanford.

9– La tradition brésilienne en biologie moléculaire, de son côté, a été un peu plus tardive, mais plus solide, avec un fort rapport de la tradition dite "française", liée à la recherche biochimique – appelée « tradition Pasteur » (Cains et al., 1996).

données leur permettant d'orienter leurs recherches vers telle ou telle direction, et recevant souvent des subventions d'origine internationale ; et, d'un autre côté, des groupes et des chercheurs peu intégrés, dont l'internationalisation est faible – voire nulle –, qui travaillent de façon souvent isolée, parfois orientés par l'attention aux besoins locaux, et qui tentent le plus souvent d'imiter l'agenda de recherche des groupes les plus intégrés (Kreimer, 2006).

Au-delà de cette description schématique, il est évident que les groupes plus intégrés dans les réseaux internationaux sont souvent également les plus prestigieux au sein des institutions locales. Ils ont le pouvoir de déterminer l'orientation des recherches, tant sur le plan institutionnel – les politiques – qu'au niveau de leurs interventions informelles, influant sur les agendas, les lignes prioritaires et les méthodes les plus adéquates. Il y a, pour ces chercheurs, un cercle vertueux : leur prestige local “de base” leur permet d'établir des liens avec leurs collègues des centres de recherche internationaux ; la participation à des réseaux mondiaux fait croître d'une façon décisive leur prestige et leur pouvoir local.

On a défini le concept d’“intégration subordonnée” comme un trait important de la science produite dans la périphérie. Résultat direct de la modalité de leur relation avec les scientifiques du *mainstream*, les groupes intégrés tendent à développer des activités routinières : contrôles, preuves, tests des connaissances qui ont déjà été bien établies par les équipes qui assurent la coordination dans les rapports internationaux (Kreimer, 2006). Cela a une conséquence importante pour la “science périphérique” : la définition des agendas de recherche se fait très souvent au sein des groupes “centraux”, pour être ensuite adoptée par les équipes “satellites”, comme condition préalable à une intégration de type complémentaire. Or ces agendas répondent, en règle générale, aux intérêts sociaux, cognitifs et économiques des groupes et institutions dominants des pays les plus développés.

Dans la phase que nous considérons maintenant (qui va jusqu'à la fin des années 1980), les possibilités de négociation sont étroites, mais les scientifiques latino-américains conservent tout de même une marge de manœuvre qui leur permet d'influer sur les agendas de collaboration avec leurs collègues des centres plus prestigieux, d'intervenir sur les méthodes et les objets de recherche choisis. La modalité la plus étendue peut être expliquée en ces termes : un jeune chercheur latino-américain passe un certain temps dans un laboratoire du “centre” (grâce à des contacts établis au préalable par ses précurseurs). Là, il se spécialise, par exemple, dans la maîtrise d'une technique choisie par accord entre les chefs de chaque groupe, et sur un objet (par exemple, une protéine ayant une caractéristique spécifique). Lors de son retour au pays, il continue de travailler sur le même objet et, grâce à la maîtrise technique qu'il a acquise, se constitue en référence au niveau local. Dans le même temps, il est aussi fournisseur de

données pour son laboratoire d'accueil "central", au même titre que d'autres scientifiques appartenant à ce même centre ou à d'autres pays en développement. Ainsi, le groupe central détient le contrôle cognitif du sujet en question et, ce qui n'est pas sans importance, le contrôle économique des applications possibles des connaissances produites. Dans cette dynamique, une tension se fait jour : la visibilité et la qualité scientifique de la recherche locale, légitimée par les groupes internationaux, peuvent entrer en contradiction avec la finalisation potentielle des recherches, qui n'est pas prise en compte dans la démarche. Ainsi, les domaines disciplinaires sont bien établis dans des instituts publics de recherche et les universités.

Dans ce contexte, les leaders locaux de chaque champ se voient et opèrent comme de véritables intermédiaires entre la science "universelle" et les recherches locales. Ce sont eux qui sont en mesure d'établir des liens durables avec les leaders des laboratoires internationaux, où ils envoient leurs étudiants en post-doctorat, avec qui ils participent à des projets en commun, etc. Cette stratégie permet d'afficher une intégration internationale, et cette reconnaissance extérieure leur permet d'accroître leur prestige local.

La nouvelle "division internationale du travail scientifique" et la "méga science"

123

Plusieurs modifications vont se produire à partir des années 1990. Premièrement, les politiques des pays développés ont évolué vers une augmentation et une plus grande concentration des ressources et ont, de fait, généré de "grands blocs de connaissance", tels que l'"Espace Européen de Recherche" (ERA, en anglais)¹⁰. Deuxièmement, dans le cadre des tendances globalisantes des dernières décennies, les moyens électroniques ont renforcé l'intensité des collaborations entre les chercheurs, créant la fiction d'une autonomisation par rapport aux contextes spécifiques dans lesquels ils sont insérés. Ceci semble comporter un élément de "démocratisation" des relations présidant à la production des connaissances, dans le cadre de liens "universalisés". Enfin, c'est la nature même de la recherche qui est modifiée, orientée vers l'abord de sujets plus complexes, en augmentant, corrélativement, le nombre de chercheurs concernés par un même projet¹¹.

10– Un des objectifs explicites de l'ERA consiste à : « Développer des liens étroits avec des partenaires du monde entier afin que l'Europe bénéficie du progrès mondial des connaissances, contribue au développement mondial et adopte un rôle important dans les initiatives internationales visant à résoudre des questions d'importance mondiale » (CCE, 2007).

11– Une conséquence en est "l'inflation" des signatures des articles scientifiques (Pontille, 2008).

Les politiques européennes mettent en place, par rapport à l'hégémonie américaine, une stratégie de concurrence dans les divers domaines de la connaissance. Le discours, cependant, privilégie l'idéologie d'une coopération internationale ; aux États-Unis, on est plus explicite : « *Les changements rapides qui se sont produits au niveau international confirment l'urgent besoin de comprendre et de contrôler la place de notre Nation, sa compétitivité, les tendances liées notamment à cette compétitivité dans les hautes technologies, et l'information critique à générer pour mieux conseiller l'État et la Nation quant à l'avenir* » (National Science Foundation, 2008).

Dans le cadre de cette concurrence globale entre l'Europe et les États-Unis, les derniers Programmes Cadre de l'UE ont laissé partiellement de côté les appels d'offre par projet – dont les cibles étaient pour la plupart les équipes scientifiques les plus prestigieuses des pays européens –, pour développer certains objectifs stratégiques plus ou moins diffus. Les ressources se sont concentrées sur un nombre limité de réseaux très ciblés, constitués par des institutions européennes, mais auxquels la participation des équipes de recherche des *pays en développement* – ceci est crucial – est également envisageable. L'importance des ressources allouées s'est multipliée d'une manière très significative (voir tableau 2), et chaque réseau compte, dorénavant, sur des possibilités auxquelles il aurait difficilement pu accéder auparavant. La participation des entreprises au financement des projets de R&D a été également stimulée, un point sur lequel les pays européens avaient toujours présenté une certaine faiblesse face aux États-Unis et au Japon¹².

124

Tableau 2
Financement des Réseaux d'Excellence dans l'UE

Aide à l'intégration dans des Réseaux d'Excellence	
50 chercheurs	1 M€ / an
100 chercheurs	2 M€ / an
150 chercheurs	3 M€ / an
250 chercheurs	4 M€ / an
500 chercheurs	5 M€ / an

Source : SCADPlus Sixième programme cadre (2002-2006).htm

La concentration des ressources sur des domaines plus ciblés n'est pas la seule innovation. Ce qui est encore plus important, ce sont les nouveaux instruments destinés aux entreprises et, principalement, les nouvelles modalités de financement

12– À l'exception partielle, et pour certains secteurs de la recherche, du Royaume-Uni, de l'Allemagne et des Pays Bas.

des projets : les Réseaux d'Excellence, dont l'objectif est de « remédier à la fragmentation de la recherche européenne », et les Projets Intégrés, destinés à « mettre au point des connaissances pour de nouveaux produits, procédés ou services »¹³. Pour la mise en œuvre de ces nouveaux instruments, l'organisation de « Consortiums » est prévue, qui concentrent la masse principale des ressources. Les changements de politique, de mécanisme et de dimension des financements de R&D sont substantiels et si, à la suite de la Seconde Guerre mondiale, on a parlé du passage de la « *little science* » à la « *big science* », on est déjà, depuis quelques années, en face du développement d'une sorte de « *méga science* ».

La participation active à ces réseaux d'équipes de recherche des pays en développement, loin d'être limitée, est vivement encouragée, dans la lettre, et sans qu'elles aient besoin d'être associées à des équipes européennes. Dans la pratique, cependant, ceux qui sont à l'initiative de propositions de Réseaux d'Excellence et de Projets Intégrés (désignés comme *project leaders*) sont des groupes européens, bien que, dans la plupart des réseaux, on puisse constater une participation active des équipes de recherche latino-américaines.

Les conséquences du nouveau modèle pour les chercheurs latino-américains

125

Vis-à-vis du panorama que nous venons de décrire, il faut se demander quelles sont les conséquences de la participation des chercheurs latino-américains dans ces « méga-réseaux ». Il est évident que la modalité traditionnelle « d'intégration subordonnée », telle que nous l'avons exposée plus haut, s'est modifiée en plusieurs sens :

- ◆ une restriction des marges de négociation des équipes « périphériques », qui doivent s'intégrer à de vastes réseaux dont les agendas sont déjà solidement structurés par les institutions qui les financent et par les acteurs publics et privés qui y participent ;
- ◆ un processus de « division internationale du travail » qui alloue aux équipes localisées dans les pays périphériques des activités à haut contenu et à haute spécialisation techniques, mais qui sont subsidiaires des problèmes scientifiques¹⁴ et/ou industriels déjà établis. Une certaine délocalisation du travail

13– *Sixth frame Programme: Networks of Excellence* (http://cordis.lu/fp6/instr_noe.htm).

14– Lorsque nous parlons de « problèmes scientifiques déjà établis », ceci veut dire que les programmes de recherche ont été conçus par les leaders des groupes hégémoniques – tant en ce qui concerne les questions d'ordre conceptuel que les méthodes et les instruments à utiliser – et ce n'est « qu'après coup » que les chercheurs de la « périphérie » sont invités à en faire partie. Cette restriction est renforcée quand il s'agit de projets scientifico-industriels : dans ce type de situation, les chercheurs ont déjà négocié avec les industries qui font

scientifique s'est produite, dont le résultat est le transfert, vers la périphérie, d'activités scientifiques très spécialisées et demandant une haute qualification technique, mais qui, en dernier ressort, ont un caractère routinier. En général, dans ces méga-réseaux, on ne peut négocier que les termes d'une sous-traitance ;

- ♦ une augmentation significative des ressources et des liens d'intégration des équipes de recherche de la périphérie qui participent aux "méga-réseaux", tandis que leur reproduction s'amplifie du fait que, dans ce nouveau schéma, ils ont à former de nouveaux scientifiques et des jeunes. Mais n'importe qui ne peut pas être le sujet (ou l'objet) de la sous-traitance, puisqu'il faut avoir atteint un niveau d'excellence apprécié par les pairs de la communauté internationale : leurs séjours dans les centres d'excellence internationaux consistent donc généralement en périodes d'entraînement aux nouvelles techniques et méthodes qu'ils vont appliquer par la suite, à leur retour au pays d'origine.

Les trois caractéristiques du nouveau modèle nous conduisent à considérer que la tension la plus élevée qu'il génère se situe au regard de la pertinence locale de la recherche, c'est-à-dire de son utilité sociale pour la communauté dans laquelle il se développe. En effet, cette internationalisation de nouveau type laisse une marge très étroite à la formulation de problèmes sociaux et locaux en tant que problèmes de connaissance.

126

Le processus de changement peut être analysé à deux niveaux. Au niveau formel, lorsque dans "l'universalisation libérale" le degré de liberté des équipes locales était plus grand, la justification des agendas locaux de recherche par rapport aux besoins sociaux ou économiques se trouvait en tension avec les liaisons internationales des chercheurs ; mais ces deux approches n'apparaissaient pas comme s'excluant l'une l'autre. Les chercheurs locaux avaient comme objectif explicite la production de connaissances "d'excellence", et leurs recherches étaient justifiées à partir du "progrès général de la connaissance", selon la croyance collective – y compris parmi les instances de politique scientifique – au modèle linéaire d'innovation : la génération de stocks significatifs de connaissances, de base ou appliquées, devait apporter des innovations utiles pour tous les acteurs sociaux. À un autre niveau d'analyse, ce modèle a plus de conséquences symboliques que matérielles : la plupart des connaissances produites à partir de cette logique a servi à accroître la visibilité des chercheurs locaux plutôt qu'à générer des connaissances localement utiles et appropriables.

partie du projet et, d'habitude, il n'y a aucune possibilité, pour les chercheurs de la "périphérie", de mettre en avant leurs propres intérêts cognitifs.

Définir les besoins sociaux qui peuvent être l'objet de "demandes de connaissances" est un problème qui est loin d'être simple, étant donné que cela suppose de s'interroger sur les acteurs qui auraient la légitimité et la capacité de formuler ces demandes. Cela implique également la détermination des mécanismes par lesquels les "problèmes sociaux" se traduisent en "problèmes de connaissance". Cet aspect revêt une importance particulière, dans la mesure où les acteurs qui éprouvent les besoins sociaux sont précisément en même temps ceux qui éprouvent les plus grandes difficultés pour réaliser cette opération de traduction, de sorte que, en général, il y a des "porte-parole" qui parlent au nom de beaucoup d'autres qui n'ont pas de voix. Parmi ces porte-parole, il y a en deux qui s'avèrent particulièrement importants : les scientifiques eux-mêmes et l'État, par l'intermédiaire de différentes agences.

Trois cas d'illustration de la division internationale du travail scientifique¹⁵

Goélands dominicains et baleines dans la Patagonie

La région de Puerto Madryn est l'un des principaux centres touristiques de la Patagonie Argentine, notamment grâce aux baleines qui arrivent chaque année entre les mois de septembre et janvier, pour s'accoupler et mettre bas. Le phénomène, avec ses conséquences culturelles et économiques, a fait l'objet de recherches scientifiques depuis quelques dizaines d'années, en particulier au CENPAT (Centre National de Patagonie), du ressort du CONICET¹⁶.

127

Un fait ne manque pas d'intérêt scientifique, en même temps qu'il touche au problème social de la ressource touristique représentée par les baleines. Dans les eaux de la Péninsule Valdés, en effet, on a constaté un « comportement d'attaque des goélands dominicains (*Larus dominicanus*) envers les Baleines Franches Australes (*Eubalaena australis*) ; ce phénomène a été enregistré pour la première fois au début des années 1970 » (Sironi et al., 2005). Les goélands se nourrissent de lambeaux de peau et de graisse qu'ils arrachent des parties exposées des baleines, provoquant des blessures qui augmentent en nombre et en taille chez chaque individu au long de la saison, entre juillet et décembre. Mais ce comportement n'avait jamais été observé auparavant, dans aucune région du monde, ni à l'encontre d'aucune espèce de baleines. Depuis lors, ces attaques

15– Je remercie Manuel González et Ana Taborga de leur collaboration dans les cas analysés.

16– Le CENPAT (*Centro Nacional Patagónico*) a été créé en 1970, comme centre interdisciplinaire destiné à réaliser des recherches sur divers aspects d'intérêt régional. Depuis 1978, il est du ressort du Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique (*Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica*, CONICET).

se sont étendues à une zone plus vaste, depuis le Golfe San José jusqu'à toute la Péninsule Valdés, et se sont multipliées par cinq entre 1985 et 1990.

Un biologiste du CENPAT, Juan, est parti en 1985 en Allemagne (à Kiel et à Bremen), effectuer des études post-doctorales pour approfondir ce phénomène¹⁷. À son retour, il a vu sa position renforcée au CENPAT, grâce aux liens avec ses collègues allemands, et le chercheur principal, accompagné de un ou deux boursiers et d'un technicien ou personnel d'appui, a pu venir en Patagonie pour recueillir des données sur les oiseaux grâce à un engin qui devait être placé sur les baleines pour effectuer des mesures diverses.

Chacun de ces appareils coûtait 2 000 dollars environ – qu'il n'était pas possible de financer avec des ressources locales, surtout si nous considérons que plusieurs de ces capteurs se perdaient au cours du travail en mer (lors de la première étape du projet, quatorze appareils ont été utilisés). Les données recueillies devenaient un consommable pour les boursiers européens (pour leurs thèses doctorales). Le chercheur local, de son côté, obtenait la possibilité de co-diriger deux thèses et, notamment, de publier des articles comme co-auteur dans des revues internationales à "très haut impact", bien qu'il apparût toujours comme "deuxième auteur". En plus du leader local, trois autres chercheurs ont voyagé en Allemagne pour faire divers stages de formation. L'inégalité de ressources était frappante : le centre allemand, lui, comptait sur sept navires océanographiques et appliquait des techniques fournies par le groupe de physique nucléaire qui travaillait dans le même institut.

128

L'installation des capteurs a permis de faire un suivi des baleines, au-delà de la période que les animaux passaient dans la région de Madryn. Jusqu'alors, les itinéraires qu'elles parcouraient au-delà de ces périodes étaient inconnus. Cependant, l'information fournie par les capteurs était traitée dans les laboratoires de l'Université de Bremen, au DFG (*Research Center Ocean Margins*) et à l'Université de Kiel, par un réseau international appelé *Cluster of Excellence "The Future Ocean"*, où sont traitées les informations venues de divers océans du monde. Les chercheurs de la Patagonie sont devenus des producteurs privilégiés d'informations destinées par la suite à être globalisées.

Selon les coordinateurs du réseau, les baleines font partie d'un écosystème composé des eaux – y compris leur composition biochimique –, des autres espèces, des variables climatiques, des krills (petit crustacés qui constituent la nourriture des baleines), etc. Le suivi de leurs itinéraires fournit donc des données clés pour

17– Comme convenu au préalable, nous conserverons l'anonymat des chercheurs concernés par les cas analysés.

la modélisation des divers systèmes océaniques, permettant de déterminer, par exemple, la masse de ressources alimentaires, de la mettre en rapport avec les variations de température de l'eau, etc. Ceci est possible grâce à des connaissances cumulées par les équipes locales sur les pratiques alimentaires des baleines, sur leurs conduites par rapport au changement de la température des eaux, etc.

Ainsi, l'installation des capteurs sur les baleines permet de produire certaines données (les trajectoires des baleines indiquant les variations d'autres variables) qui sont incluses dans les ordinateurs centraux du réseau, permettant d'enrichir les modèles numériques établis pour chaque océan.

Beaucoup de connaissances ont été produites et publiées dans des revues prestigieuses, avec la signature des chercheurs argentins et allemands. Mais les tentatives des chercheurs locaux de pallier les effets des goélands sur les baleines n'ont pas abouti : n'ayant que des données fragmentaires (concernant les seules trajectoires des baleines), ils n'ont pu se servir de cette information pour l'étude du problème sur place. Ainsi, le pourcentage d'attaques qui concernait, en 1995, 26 % des baleines, en visait 90 % en 2008 (Bertelotti & Perez Martínez, 2008). Si le but avait été de trouver une solution aux attaques des goélands, les capteurs auraient dû fournir les données du déplacement des baleines chaque année, avant la saison de tourisme, pour que les chercheurs locaux, avec les autorités et les entreprises de tourisme, puissent établir plus efficacement les mécanismes de prévention. Or, ils ne disposent des résultats qu'une fois traités par les ordinateurs allemands...

La Physique du plasma dans la "périphérie de la périphérie"

En 1976, deux jeunes chercheurs argentins avaient effectué un séjour à l'Institut National de Physique Nucléaire de Frascati (Italie) avec un financement du gouvernement italien, afin d'être formés à l'usage de techniques de mesure du temps de vol pour *plasma focus* dense¹⁸. La personne qui avait fourni le contact pour la réalisation de ce séjour était le directeur de l'INFIP, qui avait travaillé pendant quelques années à l'Institut italien, où il avait rencontré le Dr. Konrad, un chercheur de l'Université de Düsseldorf qui était, à son tour, professeur invité

18- "Plasma" est un gaz partiellement ionisé dans lequel une certaine proportion d'électrons est libre plutôt qu'attachée à un atome ou une molécule. "*Dense plasma focus* (DPF)" est une machine plasma qui produit, par accélération et compression électromagnétique, un élément qui est tellement chaud et dense qu'il devient une source puissante de multi-radiation. Il a été inventé au début des années 1960 par J.-W. Mather et N.-V. Filippov. La mesure du – couramment appelé – « temps de vol » est en rapport avec l'accélération produite par l'appareil "plasma focus".

à Frascati. C'est ainsi que ce jeune couple de licenciés en Physique de l'Université de Buenos Aires et qui travaillait à l'INFIP (Institut de Physique du Plasma) de cette Université est parti, en 1981, pour un séjour de deux ans à l'Université de Düsseldorf, lui pour une recherche post-doctorale, sa compagne pour finir son doctorat.

Par l'intermédiaire du Dr. Konrad, ils y ont connu le Dr. Decker, qui dirigeait un projet destiné à concevoir un équipement de plasma focus à haute tension. Ainsi, ils ont été affectés à la tâche d'étudier la température du plasma produit dans le *plasma focus* dans le but de perfectionner l'équipement ; l'objectif était d'augmenter le nombre de neutrons permettant d'obtenir de l'énergie.

Le Dr. Decker leur a permis de participer à la conception. De ce fait, ils ont pu choisir d'appliquer leur « *propre critère sur les neutrons* » : ils en ont étudié la température en utilisant la spectroscopie de neutrons par temps de vol, afin de calculer la densité du plasma par rapport au voltage. Cela leur a permis de « *découvrir* », selon le récit des chercheurs (entretiens menés à Tandil, 2007), que le plasma se formait d'une façon inefficace en raison de problèmes de conception de l'équipement, car le gaz n'arrivait pas à s'ioniser entièrement.

De retour en Argentine, au lieu de rentrer à l'Université de Buenos Aires, ils se sont établis à Tandil (à 400 kilomètres de Buenos Aires), à l'IFAS (Institut de Physique Arroyo Seco), de l'Université Nationale du Centre de Buenos Aires. Il s'agissait d'une institution moyenne et relativement nouvelle, par rapport aux établissements de "grande tradition de recherche" du pays. La plupart des thèmes de recherche de Tandil répliquaient, essentiellement, les travaux de l'Institut de Physique de l'Université de Buenos Aires avec lequel il y eut toujours, historiquement, des liens de collaboration-dépendance. Or, lorsque ces deux chercheurs sont arrivés, ils ont proposé d'ouvrir une ligne de recherche nouvelle, qui comprenait la fabrication d'un plasma focus à Tandil. Ce projet s'est réalisé entre la fin des années 1980 et le début des années 1990, en étroite collaboration et, notamment, avec le financement obtenu par l'équipe dirigée par le Dr. Decker.

Dans ce cadre, deux chercheurs allemands sont arrivés avec deux ingénieurs à Tandil pour la coordination de la fabrication de l'appareil de plasma, ce qui a demandé plus de deux ans de travail. Après la mise en œuvre de l'appareil, ils se sont occupés, avec le directeur allemand, de la "coordination" des travaux à développer au cours des trois années suivantes, qui consistaient notamment à réaliser des mesures complexes. Celles-ci allaient prendre aux Argentins une bonne partie de leur temps. Comme contrepartie, ils ont pu participer à une douzaine de publications avec leurs collègues de Düsseldorf, à partir des mesures effectuées avec le plasma focus de Tandil. Mais il leur a été pratiquement impossible de

développer des lignes de recherche autonomes, au-delà des “accords” à honorer avec l’équipe allemande. À partir de la troisième année, donc, le directeur et deux de ses doctorants ont commencé à travailler à l’Institut les week-ends, afin de réussir à « *mettre leur grain de sel* » et à pouvoir utiliser l’appareil pour leurs propres projets. Ce travail « *en cachette* » (ce sont les mots des chercheurs, *ibid.*) a continué jusqu’à la moitié des années 1990, lorsque le nouveau directeur du groupe allemand a jugé que l’appareil de Tandil était périmé et qu’il ne valait même plus la peine de continuer à l’utiliser.

Il convient de nous interroger sur la nature des recherches développées par l’équipe argentine, c’est-à-dire sur ce qu’ils faisaient lors du temps libre dont ils disposaient (quand l’appareil n’était pas utilisé pour les travaux avec les Allemands). Elles étaient de deux types : a) une ligne “appliquée”, orientée vers la radiographie d’objets métalliques, en repos ou en mouvement, même cachés derrière des murs métalliques ; b) une ligne fondamentale, visant à « *comprendre les phénomènes physiques impliqués dans le fonctionnement des appareils plasma* » (*ibid.*). Néanmoins, les connaissances produites sous la première ligne n’ont, jusqu’à présent, pas été effectivement appliquées, ni reprises par une entreprise locale. Quant à la ligne “fondamentale”, il s’agit en réalité d’un type de recherche « *hypernormale* » (Lemaine, 1980) : les médecins de Tandil continuent à travailler sur les petits détails concernant l’accélération du plasma¹⁹. Selon le directeur, ceci se justifie parce que « *...les processus physiques impliqués ne sont pas si simples que l’on croyait et ne sont pas encore complètement connus...* » (entretiens menés à Tandil, 2007).

Signalons, pour conclure cette section, que, si les chercheurs allemands ont décidé d’arrêter les collaborations et de se détacher de l’appareil, les médecins locaux ont continué à utiliser ce dispositif qui est, encore aujourd’hui, l’axe des recherches menées dans l’Institut.

La maladie de Chagas : “papers” ou médicaments ?

La maladie de Chagas, due au parasite *Trypanosoma Cruzi* (T. Cruzi), est reconnue à présent comme l’endémie principale de l’Amérique latine (OMS, 2000 ; entre 18 et 25 millions de personnes atteintes dans la région ; en Argentine, environ 2 500 000 personnes infectées, soit 7,2 % de la population). Il s’agit essentiellement d’une maladie associée à la pauvreté, puisque la forme principale de contagion

19– Cette dynamique a été observée lors d’un travail de terrain mené à Tandil pendant l’année 2007.

passé par le triatome, un insecte qui niche dans les murs en pisé ou les toits de paille des habitations rurales.

En conformité avec une forte tradition locale de recherche, depuis le début du développement – clairement innovateur – de la biologie moléculaire en Argentine (Kreimer, 2009), l'étude du *T. Cruzi* a été un des sujets de recherche centraux de ce nouveau domaine²⁰. Parmi les chercheurs, on peut distinguer clairement deux équipes : celle du Dr. Levin à l'INGEBI (Institut de Génétique et Biologie Moléculaire), du CONICET, et celle du Dr. Frasch, à l'Institut de Biotechnologie de l'Université de San Martín. Ce sont eux qui ont formulé la "promesse" d'un nouveau médicament, fondé sur les "cibles" que l'on pouvait découvrir chez le parasite au niveau de son ADN. L'idée consistait à trouver le moyen d'empêcher le *T. Cruzi* de se reproduire chez l'humain. Il fallait découvrir une molécule capable d'inhiber l'expression d'un gène pour provoquer la mort du parasite. Grâce à leur promesse, les chercheurs ont bénéficié d'un fort soutien des autorités locales (Ministère de la Santé et celui de la Recherche).

Cette stratégie s'est vue renforcée lorsque, vers 1994, le TDR (Programme des maladies tropicales de l'OMS), lança le projet « Génome du *T. Cruzi* ». L'objectif était de mettre vingt laboratoires en réseau pour déterminer la séquence complète du génome du parasite et connaître la structure des molécules impliquées dans l'infection. La participation des laboratoires argentins a été significative, notamment celle des deux équipes mentionnées, en collaboration avec une quinzaine de laboratoires français, hollandais, suédois, japonais et américains (OMS/TDR, 2007). Le but explicite du programme était le même que celui des politiques locales : identifier des cibles "possibles" pour attaquer le parasite, permettant éventuellement de développer des thérapies.

En termes de finalisation de la recherche, au bout de dix ans le résultat a été plutôt décevant : les chercheurs argentins ou brésiliens (qui faisaient partie du même réseau international organisé par l'OMS) n'ont développé aucun nouveau médicament. En revanche, ils ont publié un nombre très important d'articles – sans doute plus d'un millier – dans des revues internationales, très souvent co-signés avec leurs collègues des laboratoires "centraux" (tableau 3).

20– Les groupes les plus prestigieux qui se consacrent à l'étude du parasite, depuis l'introduction de l'approche et des techniques de la biologie moléculaire, se sont presque tous formés dans ce qui était la Fondation Campomar, créée par le Prix Nobel Luis Leloir, à Buenos Aires.

Tableau 3
Publications réalisées sur la maladie de Chagas par des scientifiques argentins,
durant la période 1995-2005, selon diverses bases de données

Base de données	Nombre de <i>papers</i>
Science Citation Index	830
Medline	650
Biological Abstracts	170
Total	1 650

Source : élaboration propre, par les mots-clés “Chagas”, “triatome infestans”, “vinchuca”, “T. cruzi”, “myocardio-pathie chagastique”.

Bien entendu, le problème de la “non application” des connaissances, notamment dans des pays “périphériques”, est une vieille question. Il a été attribué historiquement à plusieurs facteurs, tels que le désintéressement des entreprises locales pour incorporer dans leur production les connaissances localement produites (*versus* des stratégies d’achat des équipements “clé en main” ou d’autres pratiques similaires), le manque de liens entre les universités et les entreprises suffisamment institutionnalisés, l’orientation trop “fondamentale” des recherches locales, etc. Au moins pour le contexte latino-américain, on peut montrer l’inadéquation de ces arguments (Kreimer 2006), notamment du fait que la conformation des agendas et des thèmes de recherche suffirait, même si toutes les autres conditions étaient remplies, à expliquer que la plupart des connaissances dites “appliquées” ne seraient pas vraiment applicables. En revanche, elles ont notamment pour objet la légitimation, sociale et intellectuelle, des chercheurs. Dans le cas de la maladie de Chagas, nous avons un indicateur plus décisif du caractère “non applicable” des connaissances développées par les chercheurs locaux : entre les années 2000 et 2004, il y a eu trois appels d’offre de DNDI (*Drugs for Neglected Diseases Initiative*), une ONG dont le siège est à Genève et qui a pour but de financer le développement des médicaments et/ou vaccins pour quatre maladies négligées (leishmaniose, maladie du sommeil, malaria et maladie de Chagas), pour lesquelles il n’existe ni médicaments adéquats, ni recherche et développement (R&D) de la part des laboratoires pharmaceutiques industriels²¹. Lors des trois appels d’offres, les équipes latino-américaines les plus importantes travaillant sur la maladie de Chagas ont postulé (environ une douzaine de propositions à chaque appel d’offres), mais seulement une proposition a été retenue (celle d’un biochimiste vénézuélien co-financé par un laboratoire japonais et qui s’est installé lui-même à Tokyo par la suite). Les autres propositions, selon un des évaluateurs scientifiques de DNDI, « n’auraient jamais pu aboutir à

21— Source : les bases de données de DNDI et les entretiens avec son Directeur, janvier 2005.

la production des médicaments ; c'était de la recherche fondamentale camouflée... »
(entretien avec le responsable des évaluations chez DNDI, janvier 2005).

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté le développement de la science en Argentine autour d'un axe organisateur : le rôle des rapports des chercheurs locaux avec leurs pairs des pays "centraux". La périodisation établie s'appuie sur cette idée que les liens internationaux, loin de jouer un rôle secondaire vis-à-vis des stratégies des équipes de recherche – compte tenu de l'inévitable caractère universel de la science – s'avèrent essentiels pour comprendre l'organisation des traditions scientifiques locales et leurs développements historiques.

Au long des premières décennies du vingtième siècle, les liens internationaux s'organisaient suivant la logique d'institutionnalisation de différents champs disciplinaires, en étroite liaison avec les chercheurs européens (ainsi que des États-Unis) qui ont rendu possible l'émergence de leaders locaux. Durant cette période, même les équipements utilisés – et, de ce fait, les déterminations techniques de la recherche – étaient définis par les liens avec les centres scientifiques de la métropole. Au cours de la période qui suivit, les leaders locaux ont commencé à déployer leurs propres stratégies, en utilisant leurs liaisons internationales dans un triple propos : a) s'aligner sur les agendas internationaux, prouvant de ce fait le caractère "moderne" de leurs lignes de travail ; b) obtenir la reconnaissance de leurs pairs à l'étranger (avec lesquels ils parvenaient à publier des travaux), qu'ils feraient valoir par la suite dans le contexte local vis-à-vis de leurs collègues ; c) envoyer leurs disciples se former ou se perfectionner à l'étranger dans des laboratoires prestigieux, ce qui leur permettrait de reproduire et de renforcer les traditions de recherche locales.

Ces stratégies se sont consolidées vers la fin des années 1950, lors de l'institutionnalisation des politiques de science et de technologie en Argentine. La nature des liens ne s'est pas modifiée d'une manière radicale, mais s'est vue renforcée par l'apport d'instruments précis de politiques, comme le système de bourses, qui permet d'envoyer de jeunes chercheurs à l'étranger. Parallèlement, les politiques locales – en particulier par la création d'un système de subventions pour la recherche – permettaient une modernisation des équipements, dans un univers scientifique qui devenait de plus en plus complexe en termes d'exigences techniques croissantes, de coûts plus élevés, et de changement d'échelle des équipes de recherche²². Dans ce contexte, la stratégie propre aux "chercheurs-bricoleurs"

22– Ce fut évident pour des disciplines telle que la physique d'abord, plus que pour les sciences biomédicales, dont l'industrialisation est arrivée un peu plus tard.

qui, comme Houssay ou Leloir, pouvaient fabriquer leurs outils “à la maison”, cessait d’être concevable : il devenait nécessaire d’accéder à un marché international d’équipements pour la recherche, dans la mesure où il fallait travailler avec des appareils standardisés – qu’il faut en plus mentionner dans les articles. Pour ce faire, les leaders locaux devaient dorénavant chercher les ressources à l’étranger et entamer de nouvelles négociations.

Vers les années 1990, le contexte s’est encore profondément modifié, avec l’émergence de nouvelles politiques des pays développés et le changement dans la structure et les échelles de la recherche. C’est ce qui a donné lieu à ce que nous appelons les “méga-réseaux”. Ainsi, dans les trois cas que nous avons choisis pour l’analyse de cette nouvelle étape, nous avons pu constater une forte centralisation en ce qui concerne le contrôle cognitif – la définition des questions méthodologiques et techniques y compris. Les sujets de recherche sont déjà bien structurés quand les Argentins y sont intégrés. Dans le cas de la physique du plasma et dans celui du Programme Génome du T. Cruzi, on peut constater que la marge de décision autonome laissée aux chercheurs locaux par rapport aux plans de recherche est minimale, dans la mesure où ils deviennent de plus en plus des “producteurs qualifiés de données”. Cette tâche ne peut être minimisée, ni considérée comme une simple “application technique”, étant donné que l’intégration dans ces réseaux suppose des standards scientifiques élevés ainsi que des capacités techniques très élaborées afin de pouvoir interagir avec les leaders internationaux de chacun des méga-réseaux. Cela permet aux leaders locaux d’augmenter leur publication scientifique dans des revues internationales, en général comme co-auteurs de leurs collègues de l’étranger. La conséquence la plus remarquable de cette dynamique se vérifie à deux niveaux : d’une part, dans la faible possibilité de détermination de lignes de recherche autonomes (redoublée par la posture des organes de politique scientifique locaux et de leurs dirigeants, qui se réjouissent de toute collaboration internationale indépendamment des contenus concrets que chaque collaboration suppose) ; d’autre part, et surtout, dans les possibilités limitées d’industrialisation, au niveau local, des connaissances produites sur place.

Certes, la dynamique décrite ci-dessus n’est pas la seule à se manifester dans le contexte de la recherche en Amérique latine et d’autres stratégies coexistent²³. Les politiques publiques, pourtant, s’avèrent contradictoires dans la mesure où les discours publics orientent vers la production de connaissances pour l’usage local et pour répondre aux problèmes sociaux (Kreimer & Zabala, 2009), tandis

23– Ce n’est pas ici le lieu de les développer. Citons pour exemple les tentatives de certains groupes (en général, moins intégrés au niveau international et, par conséquent, ayant moins de prestige relatif) d’orienter d’une façon autonome leurs agendas de recherche, comme les équipes qui se sont consacrées à la production de médicaments dont les brevets étaient déjà du domaine public.

que les instruments effectivement mis en place s'orientent plutôt vers une logique de coopération internationale fondée sur une "idéologie de l'intensité" au bénéfice des liens de coopération internationale, indépendamment du caractère de ces liens. Ceci est renforcé, en Argentine²⁴, par une rareté (depuis plus de vingt ans), puis par l'absence complète (depuis 2001) du financement pour les bourses d'étude et de recherche à l'étranger, ce qui laisse *de facto* la politique de formation à l'étranger aux mains des institutions localisées des pays développés (ou des agences internationales). Si cette dynamique stimulait le phénomène de "fuite de cerveaux", elle contribue aujourd'hui, *via* la détermination exogène des stages à l'étranger, à affaiblir les possibilités de négocier les stratégies de recherche et d'intégration internationale des scientifiques locaux.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

ABIR-AM (P.), 1992, « From Multidisciplinary Collaboration to Transnational Objectivity: International Space as Constitutive of Molecular Biology », in E. Crawford, T. Shinn & S. Sörlin (éds), *Denationalizing Science: the Context of International Scientific Practice, Sociology of Science Yearbook*, XVI, Dordrecht, Kluwer, pp. 153-186.

BERNAOLA (O.), 2001, *Enrique Gaviola y el Observatorio Astronómico de Córdoba. Su impacto en el desarrollo de la ciencia argentina*, Buenos Aires, Saber y Tiempo.

BTELLOTTI (M.) & PEREZ MARTINEZ (D.), 2008, « Gaviotas, ballenas y humanos en conflicto », in *Estado de conservación del mar patagónico y áreas de influencia*, Puerto Madryn, www.marpatagonico.org.

BIBILONI (A.-G.), 2005, Conferencia dictada en al UNLP, en ocasión del Año Mundial de la Física.

BUCH (A.), 2006, *Forma y función de un sujeto moderno. Bernardo Houssay y la fisiología argentina*, Buenos Aires, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

CAIRNS (J.), STENT (G.) & WATSON (J.) (éds.), 1966, *Phage and The Origins of Molecular Biology*, New York, Cold Spring Harbor Laboratory of Quantitative Biology.

CCE (Commission des Communautés Européennes), 2007, « Livre Vert, L'Espace européen de la recherche : nouvelles perspectives », Bruxelles, CCE.

CUETO (M.), 1997, « Science under adversity: Latin American medical research and American private philanthropy, 1920-1960 », *Minerva*, n° 35, pp. 233-245.

FELD (A.), 2009, « Estado, comunidad científica y organismos internacionales en la institucionalización de la política científica y tecnológica argentina (1943-1966) », in H. Vessuri, P. Kreimer, A. Arellano & L. Sanz Menéndez (éds), *Conocer para transformar. Producción y reflexión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica*, Caracas, UNESCO-IEASLC, pp. 135-171.

24- En contraste avec d'autres pays latino-américains, comme le Brésil, le Mexique ou la Colombie.

GALLISON (P.) & HEVLY (B.), 1992, *Big Science: The Growth of Large Scale Research*, Stanford, Stanford University Press.

HURTADO DE MENDOZA (D.) & VARA (A.-M.), 2007, « Winding Roads to Big Science: Experimental Physics in Argentina and Brazil », *Science Technology & Society*, vol. 12, n° 1, pp. 27-48.

KREIMER (P.), 2006, « ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo », *Nomadas-CLACSO*, n° 24, pp. 196-213.

KREIMER (P.), 2009, *Ciencia y Periferia. Nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina. Aspectos sociales, políticos y cognitivos*, Buenos Aires, EUDEBA.

KREIMER (P.) & MEYER (J.-B.), 2008, « Equality in the networks? Some are more equal than others. International Scientific Cooperation: An Approach from Latin America », in H. Vessuri & U. Teichler (éds), *Universities as Centers of Research and Knowledge Creation: An Endangered Species?*, Rotterdam, Sense Publishers, pp. 121-134.

KREIMER (P.) & ZABALA (J.-P.), 2009, « Quelle connaissance et pour qui ? Problèmes sociaux, production et usage social de connaissances scientifiques sur la maladie de Chagas en Argentine », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2008/3, n° 5, pp. 413-439.

LEMAINE (G.), 1980, « Science normale et science hypernormale. Les stratégies de différenciation et les stratégies conservatrices dans la science », *Revue Française de Sociologie*, vol. XXI, n° 4, pp. 499-530.

LELOIR (L.-F.), 1982, « Cincuenta años con la ciencia. Allá lejos y hace tiempo », *Acta Bioquímica Latinoamericana*, vol. XX, n° 3, pp. 301-331.

LORENZANO (C.), 1994, *Por los caminos de Leloir. Estructura y desarrollo de una investigación Nobel*, Buenos Aires, editorial Biblos.

MULKAY (M.), 1976, « The Mediating Role of the Scientific Elite », *Social Studies of Science*, vol. 6, n° 3-4, pp. 445-470.

NSF (National Science Foundation), 2008, *Research and development: essential Foundation for U.S. Competitiveness in a global economy*, Washington, NSF.

OMS/TDR, 2007, *Vision et stratégie pour les dix ans à venir*, Genève, Programme Spécial de recherche et de développement concernant les maladies Tropicales (TDR).

ORTIZ (E.), 2009, « La física en la Argentina en los dos primeros tercios del siglo veinte. Algunos condicionantes exteriores a su desarrollo », *Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro*, vol. 2, n° 1, pp. 40-81.

PESTRE (D.), 2003, *Science, argent et politique*, Paris, Éditions de l'INRA.

PONTILLE (D.), 2008, « Écologies de la signature en science », *Sociétés & Représentations*, n° 25, pp. 137-156.

PRICE (D. de S.), 1963, *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press.

PYENSON (L.), 1985, *Cultural imperialism and exact sciences : German expansion overseas, 1900-1930*, New York, P. Lang.

SALDAÑA (J.-J.), 1992, *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, Cuadernos de Quipu, UNAM.

SIRONI (M.), ROWNTREE (V.), SNOWDON (C.), VALENZUELA (L.) & MARÓN (C.), 2005, « Kelp gulls (*Larus dominicanus*) feeding on southern right whales (*Eubalaena australis*) at Península Valdés, Argentina: updated estimates and conservation implications », *Journal of Cetacean Research Management*, vol. 19, n° 61, pp. 715-721.

VESSURI (H.), 1984, « The search for a scientific community in Venezuela: From isolation to applied research », *Minerva*, n° 22, pp. 196-235.

VESSURI (H.), 1996, « Bitter Harvest. The Growth of a Scientific Community in Argentina », in J. Gaillard, V.-V. Krishna & R. Waast (éds.), *Scientific Communities in the Developing World. Part 3: Scientific Communities in Latin America*, Sage Publications, Nueva Delhi/Thousand Oaks/Londres, pp. 307-335.

WHITLEY (R.), 1976, « Umbrella and Polytheistic Disciplines and their Elites », *Social Studies of Science*, vol. 6, pp. 471-497.