

LE RÔLE DE LA DIASPORA CIRCULAIRE DANS LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR BIOTECHNOLOGIQUE ARGENTIN

[Valéria Hernandez](#), [María Soledad Córdoba](#)

Association Sens-Public | « [Cahiers Sens public](#) »

2016/1 n° 19-20 | pages 122 à 140

ISSN 1767-9397

ISBN 9782952494779

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-cahiers-sens-public-2016-1-page-122.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour Association Sens-Public.

© Association Sens-Public. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Le rôle de la diaspora circulaire dans le développement du secteur biotechnologique argentin

Valeria Hernández et María Soledad Córdoba

Cet article traite de la mobilité internationale de scientifiques argentins dont le travail s'inscrit dans le secteur de la biologie moléculaire et des biotechnologies¹. Il a été élaboré à partir d'un travail de recherche réalisé entre octobre 2009 et avril 2011², afin d'obtenir un premier cadre analytique des rapports entre le secteur biotechnologique argentin (public et privé) et les scientifiques argentins expatriés. Nous avons eu recours à des études qualitatives et quantitatives selon les nécessités du processus de compréhension en cours. En premier lieu, pour obtenir une photographie globale du secteur, nous utilisons une information disponible dans des centres de recherche et observatoires de science et technologie de la région — comme les rapports et bases de données de la plate-forme Biotecsur, du Centre Redes et du Ministère de Science, Technique et Innovation productive (MINCYT). De cette façon, nous avons constitué un listing de 90 entités³, composé d'entreprises privées et d'instituts publics sur lequel nous avons réalisé une première caractérisation quant aux aires de spécialisation, possession de brevets et implantation d'un secteur de recherche et de développement (I&D). Nous avons obtenu finalement une liste dépurée de 50 entités que nous avons contacté pour solliciter leur collaboration à cette recherche; 40 ont accepté de répondre à une enquête auto-administrée. Finalement, nous avons obtenu 32 questionnaires complétés, univers sur lequel nous avons identifié neuf cas qui ont déclaré avoir des rapports avec

1 Par le terme biotechnologie nous faisons référence à la capacité de manipuler des organismes vivants ou des processus biologiques au niveau cellulaire et moléculaire à travers la technique de la recombinaison de l'ADN ou transgénèse.

2 Cette présentation s'appuie fortement sur le rapport technique (Hernandez et Córdoba, 2011) produit du travail de recherche financé par le projet CIDESAL (Création d'incubateurs de diasporas des savoirs pour l'Amérique latine) coordonné par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) de France.

3 Des travaux plus récents en ce qui concerne le moment où cette recherche a eu lieu indiquent un nombre de 120 entités pour le secteur (cf. Anlló et *al.*, 2011).

la diaspora scientifique et technique (DCT) : cinq entreprises argentines (Biogénésis-Bagó, Biosidus, Don Mario Semillas, Craveri et Bioprofarma), deux entités de recherches publiques (Laboratoire d'Hémodérivés de l'Université Nationale de Cordoba et le Laboratoire de Cultures Cellulaires de l'Université Nationale du Littoral) et deux instituts privés avec une forte synergie sur le système public de recherche (Fondation Institution Leloir et l'Institut d'Agro-biotechnologie de Rosario).

Ces neuf cas ont fait l'objet d'un travail de caractérisation détaillée pour lequel nous avons utilisé une approche ethnographique. Nous présenterons ci-dessous, en premier lieu, le contexte argentin des biotechnologies pour faire ensuite référence aux cas d'étude, en observant les modes particuliers de relation avec la DTC. Nous concluons par quelques réflexions sur le rôle de la diaspora comme vecteur de développement pour des pays ayant une certaine tradition scientifique et technologique comme c'est le cas de l'Argentine (et de divers pays latino-américains).

Caractéristiques du secteur biotechnologique en Argentine

En Argentine, le développement et l'application de la biotechnologie a pris de l'importance dans les années 90, un peu plus tard que dans les pays du centre comme les États-Unis, pionnier dans la recherche en biotechnologie où les premières Pymes datent de la fin des années 70. Toutefois, la libération d'éléments transgéniques dans l'environnement a eu lieu presque de façon simultanée avec les États-Unis en 1996, quand a été autorisée la commercialisation du soja résistant au glyphosate. À partir de là, la commercialisation de produits dérivés de la biotechnologie présente une tendance croissante en Argentine¹. Actuellement les entreprises du secteur, dans leur ensemble, exportent environ 260 millions de dollars annuels (Anlló et *al.*, 2011 :15).

La biotechnologie s'applique à différents domaines productifs et a eu un impact décisif sur les processus industriels, le milieu patronal (Bisang et *al.*, 2006; Bisang et Stubrin, sous presse; Anlló et *al.*, 2011) et sur la reconfiguration des rapports sociaux des secteurs où intervient la biotechnologie (cf. Gras et Hernandez, 2009). Parmi ces applications, on peut

1 Pour citer des chiffres proches de la réalisation de ce travail, dans les années 2007-2008, le total commercialisé a augmenté de 35 % en enregistrant une expansion inter annuelle des exportations de 41 %. En 2008, plus de 36 % des exportations de produits biotechnologiques ont été destinées au marché latino-américain (BET, 2010), ce qui montre que l'Argentine est l'un des pays de la région capable de s'auto-provisionner en médicaments. Les entreprises nationales fournissent 50 % du marché local (Codner et Díaz, 2007).

mentionner dans le secteur agricole la propagation par clonage de plantes, l'amélioration génétique assistée par des marqueurs moléculaires et le développement d'organismes génétiquement modifiés. Dans le secteur de l'élevage, on l'applique depuis les années 80 pour l'amélioration génétique par transfert d'embryons et, à partir des années 2000, pour la manipulation de semence et embryons. Mais un point d'inflexion décisif a été l'obtention d'animaux transgéniques à travers la technique du clonage pour son usage dans l'industrie pharmaceutique, à la fin de 2005, de la part de l'entreprise Bio-Sidus (première étable transgénique). Le secteur pharmaceutique constitue un autre domaine important de la biotechnologie soutenu par une trajectoire reconnue de la recherche en biologie et médecine, ainsi que celui de la santé animale où l'on a réussi à élaborer des vaccins vétérinaires antiviraux à grande échelle. Enfin, un autre secteur de diffusion de la biotechnologie est l'industrie alimentaire en particulier l'incorporation d'organismes biologiques, levures, ferments recombinés dans la production de vins, fromages et yaourts (Gutman, Lavarello et Cajal Grossi, 2006).

Le secteur biotechnologique montre une croissance évidente et un dynamisme constant, d'un côté, pour la diversité des secteurs productifs que met en jeu la biotechnologie, de l'autre, pour la valeur ajoutée que celle-ci présente dans l'économie actuelle de la connaissance. Elle augmente la production scientifique, la superficie semée et la production de cultures GM pour l'exportation, les offres de formation d'études supérieures en biotechnologie, les publications, les groupes de recherche et on rapatrie des chercheurs qui s'intègrent au système scientifique académique national (BET, 2010 ; Albornoz et *al.*, 2008). Entre 1998 et 2008, les frais généraux en I&D ont augmenté de 114 %, mesurés en dollars ajustés par la parité du pouvoir d'achat (Arza et Carattoli, 2012 : 55). Ces indicateurs rendent compte d'un secteur aux perspectives de croissance très étendues, en tenant compte de quelques limitations importantes comme celles liées à l'acquisition de brevets des produits² ou au lien scientifique — universitaire — avec le secteur industriel³ encore insuffisant. Toutefois nous devons souligner que pour le secteur des agro-biotechnologies, le lien public-privé s'est étendu de façon notable : en prenant comme référence les années 90 et 2000, l'INTA a signé 124 contrats avec des entreprises pendant la première décennie de référence alors que les accords signés pendant la seconde s'élèveraient à 206 (Arza et Carattoli, 2012 : 61).

2 Eduardo Trigo, interview 31/05/2010.

3 Alberto Díaz, interview 17/02/2010.

L'État argentin se positionne comme un acteur clé dans le développement des biotechnologies qu'il considère comme une façon d'ajouter de la valeur aux matières premières produites dans le pays. C'est ainsi qu'il a favorisé cette activité à travers des programmes prioritaires et des politiques publiques spécifiques. Depuis l'ex-ministère de Science et Technologie, actuel Mincyt, on a lancé des actions distinctes comme par exemple: le *Programme National de Biotechnologie* (1982-1991), le *Programme national prioritaire de biotechnologie* (1992-1996), le *Programme de biotechnologie du plan pluriannuel de science et technologie* (1998-2000) et le *Plan stratégique national de science, technologie et innovation « Bicentenaire »* (2006-2010) où l'on définit la biotechnologie comme aire prioritaire et le *Plan stratégique pour le développement de la biotechnologie agricole* (2005- 2015).

Ces politiques publiques se sont articulées selon une tendance qui cherche à consolider la coopération régionale, en particulier avec le Brésil, comme l'illustre le cas du Centre argentin-brésilien de biotechnologie (Cabbio⁴). Une autre impulsion importante issue du secteur public a été la promulgation de la *Ley de Promoción del Desarrollo y Producción de la Biotecnología moderna* (n° 26.270/2007) qui prévoit des bénéfices fiscaux pour des projets d'I&D, production de biens et services et nouvelles entreprises développées sur le territoire national et crée un Fonds d'incitation pour le financement du capital initial.

Établie comme aire prioritaire ces dernières années, les subventions, crédits et facilités octroyées aux entreprises et entités du secteur biotechnologique depuis le Fontar, l'INTA, le Conicet et de nombreuses universités publiques et privées, mettent en évidence la position stratégique qu'a réussi à obtenir ce secteur aujourd'hui. Pendant la période 2006-2008, le Fontar a autorisé un total de 45,7 millions de pesos pour financer 133 projets liés au secteur de la biotechnologie (BET, 2010). À travers le Fonds argentin sectoriel, le Mincyta destiné 60 millions de dollars pour la période 2010-2014 afin de donner de l'essor au développement des aires stratégiques et à l'application de leurs projets. Le Mincyt canalise en

4 La Cabbio, créée en 1987 par les gouvernements d'Argentine et du Brésil, est un réseau de groupes de recherche en biotechnologie, dont l'objectif est de favoriser l'interaction entre les instituts scientifiques et le secteur productif moyennant la création de projets binationaux de I&D et la formation de ressources humaines grâce à des cours à l'École argentino-brésilienne de biotechnologie (Eabbio). Parmi les résultats de cette collaboration il faut citer le développement de produits et de processus comme anticorps monoclonaux, maïs transgénique résistant aux herbicides et aux insectes, citriques libres de chancre, enzymes industriels, culture de crustacés, récupération de cuivre et manganèse par bio-lixiviation, amélioration des cultures de riz, production in vitro d'embryons avec brevet sanitaire, animaux transgéniques et plastiques biodégradables (BET, 2010).

outre 40 millions de dollars pour favoriser des projets innovateurs dans les secteurs de l'agro-industrie, la santé, l'énergie et le développement social pour la même période⁵. Le Centre de biotechnologie industrielle de l'INTI, inauguré en 2009, avec un investissement de onze millions de pesos, est un exemple d'une certaine volonté politique d'orienter la recherche scientifique vers le secteur industriel comme moteur de la croissance d'un pays. Cette tendance « activiste » du ministère est reconnue nécessaire par les acteurs interpellés bien qu'elle ne soit pas considérée suffisante pour positionner le secteur dans la concurrence internationale ou donner un élan significatif au développement de celui-ci.

Outre les subventions et les frais d'infrastructure, une action importante, du secteur public en rapport avec le lien qu'il maintient avec la communauté de scientifiques résidant à l'extérieur, a été le lancement de Raices (Réseau d'Argentins chercheurs et scientifiques à l'extérieur), programme de la Direction nationale de relations internationales du Mincyt, à travers lequel ont été rapatriés, depuis 2003 jusqu'à nos jours, presque 800 chercheurs⁶. Uniquement dans le cas des États-Unis, 89 docteurs sont rentrés entre 2004 et 2006, c'est-à-dire environ un tiers des docteurs argentins dans ce pays en sciences et études d'ingénieur entre 2003 et 2005 (Luchilo, 2007 : 27). La Fondation Institut Leloir a rapatrié neuf chercheurs à travers des concours internationaux depuis 2001 jusqu'à nos jours, dont cinq sont chefs de laboratoire. En même temps, l'État cherche à favoriser l'interaction entre les scientifiques résidents en Argentine et ceux qui vivent à l'étranger.

Comme on a pu le voir, dans diverses publications sur ce thème, pour des pays non industrialisés dont les communautés scientifiques se trouvent peu développées, les politiques de lien avec la diaspora scientifique et technique (DCT) ne visent pas toujours le rapatriement des chercheurs mais donnent la priorité à la valeur ajoutée que leur résidence à l'extérieur leur a apportée pour accéder à des cadres institutionnels et matériels avantageux, facilitant la formation de ressources humaines à l'extérieur, l'actualisation bibliographique, l'accès aux technologies de pointe, etc. Ainsi, en maintes occasions, les diasporas de personnes hautement qualifiées deviennent des ponts de coopération internationale beaucoup plus appropriés et adaptés aux besoins de certains pays en développement que les actions traditionnelles de coopération internationale (Barré et *al.*, 2003 ; Meyer et Hernandez, 2004). Toutefois, en d'autres occasions, l'exode de scientifiques

5 Source: Mincyt www.mincyt.gov.ar

6 La liste des rapatriés avec renseignements sur le pays de provenance, discipline scientifique et institution de réinsertion est disponible sur : http://www.raices.mincyt.gov.ar/Cientificos_repatriados.htm

des pays du Sud vers les pôles de recherche du Nord est une perte importante de ressources humaines dont la présence quotidienne dans la communauté d'origine ne peut être remplacée par des actions de coopération.

La caractérisation du rôle que joue la DCT dans le développement des pays moins industrialisés est un thème peu analysé et d'approche difficile vu le dynamisme intrinsèque des réseaux d'expatriés. D'un côté, les politiques migratoires qu'élaborent peu à peu les pays récepteurs évoluent constamment en fonction des besoins conjoncturels: par exemple, quand un pays comme l'Allemagne a décidé de stimuler son industrie informatique, il a développé une politique favorisant l'immigration de personnes hautement qualifiées en cette matière, en leur octroyant des visas spéciaux et en destinant un budget à leur installation. D'autre part, les flux diasporiques dessinent des trajectoires non linéaires: s'il existe en effet une tendance marquée à l'exode depuis les pays du Sud vers le Nord, il existe aussi une circulation Sud-Sud comme celle qui existe par exemple entre l'Afrique du Sud et le reste des pays du sud du Sahara, et Nord-Sud, comme c'est le cas de la diaspora chinoise et indienne qui ont collaboré au développement des pôles d'excellence en informatique et biotechnologie dans leurs pays d'origine (Barré et *al.*, *op. cit.*)

Dans le cas argentin, selon le recensement de 2000, on estime que quelques 110 000 cadres de haut niveau sont expatriés⁷ En particulier, pour l'année 2005, on estime qu'environ 7 000 scientifiques et technologues argentins résidaient à l'étranger, chiffre qui représentait un quart de la base scientifique cette même année (Albornoz, 2005:57). D'autres sources réalisent des estimations plus élevées de l'ordre de 35 000 scientifiques et ingénieurs résidant à l'étranger en 2003, chiffre qui baisserait à 14 455 expatriés pour les scientifiques et ingénieurs qui se consacrent de manière spécifique à la recherche (Luchilo, 2013:4). Les études disponibles sur ce groupe de personnes commencent juste à donner leurs fruits et l'approfondissement des dynamiques spécifiques liées à chaque communauté de scientifiques expatriés devient une tâche à compléter, étant donné que l'on compte très peu d'études de secteur ou d'approche de la diaspora argentine se limitant à des pays précis comme l'Espagne et les États-Unis (cf. Luchilo, 2007 et 2011).

Les aspects sectoriels que nous avons signalés mais surtout la transnationalité qui le caractérise font du secteur biotechnologique un observatoire privilégié de la mobilité internationale de personnel hautement qualifié. Nous examinerons maintenant l'une des communautés de scientifiques résidents à l'étranger, celle des biologistes moléculaires

⁷ Le total d'émigrants selon la même source est de 600 000 nés en Argentine.

et biotechnologues, en abordant celle-ci à partir des rapports que des entreprises et laboratoires argentins établissent avec des scientifiques expatriés. Nous traiterons en particulier de l'une des dynamiques diasporiques que ces chercheurs ont adoptée, celle que nous appelons « diaspora circulaire ». En effet, en étudiant les trajectoires des scientifiques expatriés, on peut observer différents mouvements : l'expatriation sans retour ni contact avec le pays d'origine, l'expatriation avec contact mais sans aspiration de retour, l'expatriation avec aspiration de retour mais sans possibilités de concrétiser ce passage et finalement ceux qui réussissent leur réinsertion dans les communautés d'origine de façon stable. Cette dernière dynamique est celle que nous avons baptisée diaspora circulaire et que nous observerons depuis le secteur de la biotechnologie en analysant les modes spécifiques de rapports entre les « locaux » et les expatriés, les impacts des interactions dans le développement de produits et de connaissance comme également au niveau de la création d'institutions et la formation de ressources humaines.

La DCT et le développement d'entreprises biotechnologiques locales

Ambassadeurs contre rapatriés

Notre univers d'analyse, est composé de neuf unités, dont six appartiennent au secteur privé (cinq entreprises et un institut de recherche qui fait partie d'un groupe patronal ayant la modalité juridique de Société Anonyme), un cas de genre mixte public-privé (avec la modalité Fondation) et les deux autres sont des laboratoires du secteur public (universitaires). Dans chaque cas, la relation entre le secteur public et le privé se fait grâce à des accords particuliers encadrés par la politique de « lien technologique » que favorise l'État en matière de transfert de technologie du secteur universitaire au secteur productif. Les secteurs d'activité sont la santé animale, humaine et la biotechnologie agricole.

En ce qui concerne la trajectoire des unités dans le secteur privé, le plus ancien des départements d'I&D a été fondé en 1983 (Biosidus)⁸ et les derniers en 2006, suite à une fusion entre deux anciens joueurs du secteur biotechnologique argentin (Biogenesis-Bagó), en 2007 avec l'inauguration d'un laboratoire de marqueurs moléculaires qui a entraîné le rapatriement

⁸ Il faut signaler que si l'entreprise privée la plus ancienne est Craveri SA, qui commence ses activités en 1893, sa reconversion vers la biotechnologie s'est concrétisée en 1996, avec l'incorporation de la division de bio-ingénierie, à partir d'un accord avec l'Institut Leloir.

d'un scientifique pour le diriger (Don Mario Semillas) et en 2008 (Bioprofarma ex Laboratoire Gautier, également du groupe Bagó).

De leur côté, les unités du secteur public, semi-public et privé connaissent une trajectoire plus étendue et se sont spécialisées peu à peu dans certains produits ou processus: fractionnement de plasma humain (Laboratoire d'hémodérivés – UNC), bio-médicaments recombinants et vaccins viraux (Laboratoires de cultures cellulaires – UNL), recherche et formation en sciences de la vie (Fondation Institut Leloir FIL) qui est le département le plus récent d'I&D spécialisé en interventions agrobiotechnologiques (Indear).

Au total, ces neuf unités emploient un peu plus de 2 200 personnes (y compris techniciens, scientifiques, administratifs et personnel de gestion et d'entretien), elles maintiennent des liens avec 42 institutions à l'extérieur dans différents pays du monde, avec 22 chercheurs argentins expatriés (DCT) et, dans beaucoup de cas, elles exportent leurs produits à d'autres pays de la région et du monde. Six de ces neuf unités de référence possèdent des brevets (FIL, LdH-UNC, Biogénese-Bagó, LCC-UNL, Indear et Biosidus).

En partant du travail ethnographique réalisé dans ces entreprises/laboratoires, la première réflexion d'ordre générale nous amène à constater qu'il n'existe pas véritablement de modèle de relation entre le secteur biotechnologique local et les scientifiques et techniciens expatriés (DCT). La capacité de capter la connaissance éparpillée dans la diaspora semble dépendre davantage de l'intuition de chaque responsable de ressources humaines (dans le monde de l'entreprise) ou de chaque chercheur (dans les instituts et laboratoires publics) que d'une stratégie spécifique à long terme. Rappelons que sur les 32 entreprises/laboratoires qui ont répondu à l'enquête, neuf seulement ont dit avoir des rapports avec un scientifique argentin expatrié.

D'un autre côté, il existe une différence évidente quant à la vision sur la DCT entre les entités d'origine « académique » (FIL et Indear, par exemple) qui font un usage stratégique des programmes de rapatriements publics pour se nourrir de ressources humaines hautement qualifiées⁹ et celles qui sont nettement privées et ne montrent aucun intérêt à l'établissement de rapports fluides avec l'État, en particulier, à travers le bureau qui gère le programme Raíces¹⁰. En ce sens, il faudrait nous demander quel genre

9 Si nous sortons du cadre du LCC, l'UNL a inséré dans sa structure académique et de recherche uniquement 5 scientifiques ex-patriés, pendant l'année 2009, et qu'un seul travaille dans le secteur des biotechnologies.

10 Seul Biogénese Bagó a déclaré recevoir des propositions fréquentes du programme Raíces de la part de scientifiques désireux d'être rapatriés, mais qu'elle n'a pas utilisé ce genre d'outil.

de profil de chercheur dans la diaspora serait intéressant pour chaque genre d'entreprise/laboratoire dans le pays d'origine (hautement qualifié/peu qualifié; très spécialisé/large spectre de connaissances; savoirs plutôt techniques/savoirs plutôt de base, etc.) Quant à la distribution géographique de la DCT, on observe une nette prédominance de résidents aux États-Unis: neuf scientifiques argentins résidant dans ce pays, trois en France, deux au Venezuela et huit répartis individuellement dans d'autres pays du monde.

Comme on peut l'observer dans ce qui suit, le principal élément mis en évidence par notre recherche est que *l'expérience de la diaspora circulaire est un élément important des projets qui ont eu du succès*: sur les neuf cas, six ont bénéficié du contact avec des scientifiques expatriés qui sont revenus au pays (Biogénésis Bagó, Biosidus, Don Mario Semillas, Indear, FIL, et LCC-ULN) quatre d'entre eux occupent aujourd'hui des postes de gérants et / ou de directeur (Biogénésis Bagó, Indear, FIL et LCC-UNL). Pour des raisons de place nous examinerons ici la caractérisation de ces quatre derniers cas.

Une entreprise innovatrice de tradition : Biogénésis-Bagó

Biogénésis Bagó naît en 2006 de la fusion de Biogénésis SA et de l'institut San Jorge-Bagó, organisation fondée en 1934 par Sebastian Bagó. Avec une usine de quelques 600 personnes (dix seulement possèdent un niveau de formation doctorale), c'est aujourd'hui le leader régional dans la production de médicaments pour la santé animale, premier exportateur de produits vétérinaires d'Argentine et fournisseur de la banque d'antigènes et de vaccins contre la fièvre aphteuse d'Amérique du Nord. Tout au long de leur trajectoire, ces entreprises se distinguent par une expansion scientifique importante comme l'obtention dans les années cinquante du premier certificat d'usage et de commercialisation du vaccin contre la fièvre aphteuse dans le monde, le premier vaccin pour prévenir la diarrhée néo natale bovine d'origine virale et la première « ivermectine » générique au niveau mondial.

Notre interviewée est protagoniste de la diaspora circulaire. Actuelle directrice d'I&D de l'entreprise, elle est docteure en ingénierie génétique de la Faculté de sciences naturelles et exactes de l'UBA; elle a réalisé en outre un séjour post-doctoral dans le Centre de virologie animale (CEVAN). En 1996, elle obtient une bourse de la *Fondation Antorchas British Council* pour faire une spécialisation en biotechnologie au Département de *Biochemical Engineering dépendant de l'University College* de Londres où elle séjournera pendant presque dix ans comme staff permanente en réalisant des activités d'enseignement et de recherche, sans avoir l'intention de retourner dans son

pays. Pendant les deux dernières années de résidence en Angleterre, elle a fondé avec d'autres chercheurs expatriés l'Association de professionnels argentins au Royaume-Uni (Aparu), la plupart ayant fait leur doctorat en Argentine avec des bourses Conicet et expatriés pendant les années 90.

En 2003, année où « la situation commence à changer en Argentine », elle raconte la visite de « Néstor et Cristina [Kirchner] » à Londres¹¹. Le président de l'époque a convoqué les scientifiques expatriés à l'ambassade, dans le contexte d'une conversation agréable et informelle qui présageait de nouvelles orientations de la science en Argentine. À partir de ce moment surgit l'idée de revenir et Susana Levy fait appel à ses contacts au pays pour recevoir des conseils sur sa réinsertion dans le monde du travail. Elle est rapatriée en 2005 et occupe le poste qu'elle couvre actuellement. Quant au rapport actuel de l'entreprise avec la DCT, comme nous l'avons dit, ceux-ci reçoivent des propositions du programme Raices pour intégrer des scientifiques s'intéressant à leur rapatriement mais pour le moment ils n'ont pas utilisé cet outil. D'autre part, la firme maintient un contact avec un chercheur expatrié qui travaille à la *Queen Mary University* en Angleterre.

Un pari des producteurs d'élevage agricole : Bioceres-Indear

Indear est une entreprise de recherche et de développement dans le secteur de l'industrie agricole, fondée à la fin de 2004, à l'initiative de Bioceres SA et de Biosidus A.G. et avec le soutien symbolique et matériel du Conicet. En 2009, la première achète le paquet d'actions de la seconde, devenant ainsi la seule propriétaire de l'entreprise. Actuellement, 40 personnes y travaillent dont 30 sont chercheurs ou techniciens hautement qualifiés, concentrés sur deux secteurs : l'amélioration de cultures pour augmenter leur productivité et composition nutritive (*molecular breeding*), et la production d'enzymes industrielles utilisant des plantes comme bioréacteurs (*molecular farming*).

Indear a une politique active d'incorporation de scientifiques résidant à l'extérieur. Le rapatriement de talents est considéré comme l'occasion d'accéder à une connaissance d'avant-garde et d'établir des contacts avec des institutions ou des entreprises qui puissent accroître leur activité. Cette vision est présente y compris dans l'histoire de sa fondation : les directeurs actuels expliquent que le « parrain » de l'initiative de création de Bioceres et Indear est un chercheur reconnu dans le domaine de la biologie évolutive et de l'écologie, le docteur Otto Solbrig, expatrié dans les années 50 et qui continue aujourd'hui à faire partie de la prestigieuse Université de Harvard.

11 Susana Levy, interview 15/11/2010.

La majorité des chercheurs de l'Indear ont une expérience de formation à l'étranger, que ce soit licence, Master, doctorat ou même séjour post-doctoral : par exemple, un chercheur provenant du *Craig Venter Institute* des États-Unis et ayant participé à la mise en séquence du génome humain a été incorporé dans le groupe de bio-informatique. S'y incorporent aussi des étrangers disposés à venir dans notre pays, par exemple, le leader du groupe de travail *molecular farming* est d'origine suédoise. En général, le personnel qui est chargé de la coordination des groupes de travail est titulaire de masters ou de doctorats réalisés dans des universités Nord-américaines principalement. L'insertion de ce genre de personnel se réalise de deux manières : soit ils reçoivent directement les propositions de scientifiques voulant rentrer, soit le rapatriement se réalise à travers un programme public de soutien au développement scientifique local, comme cela a été le cas du chercheur qui est à la tête de l'équipe de bio-informatique déjà citée.

Comme nous le voyons, le rôle de la diaspora dans le développement de Bioceres/Indear est important. Outre ceux qui travaillent *in situ*, d'autres scientifiques expatriés ont travaillé avec ces entreprises à des moments distincts bien que seulement dans un cas sur trois des accords formels de collaboration aient pu être signés. Les pays de résidence de ces chercheurs dans la diaspora sont : les États-Unis (Université de Davis, Californie), l'Australie (Centre de biotechnologie de Victoria) et la France (Institut des sciences du végétal).

D'autre part, dans le cas particulier de l'interviewé, ce gérant général d'Indear, rapatrié en Argentine depuis six ans après une période de dix ans de formation à l'étranger, conserve des contacts de collaboration avec le groupe de travail dans lequel il s'est formé aux États-Unis (dépendant du *College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences University of Illinois in Urbana-Champaign*) et avec lequel il continue à réaliser des publications. Ainsi le réseau de diaspora d'Argentins à l'étranger est considéré positivement, d'un côté parce qu'il permet d'avoir une meilleure connaissance de ce qui se passe à l'étranger et de divulguer ce qui se passe en Argentine et, d'autre part parce que les rapatriés reviennent avec « l'état de leur art au niveau technologique des pays développés »¹². En ce sens, la diaspora est considérée comme « une réserve de professionnels étant à l'avant-garde dans leurs disciplines respectives »¹³.

12 Federico Trucco, interview 7/10/2010.

13 Federico Trucco, *Ibidem*.

L'héritière des ancêtres de la biochimie argentine

La Fondation Leloir

La Fondation Institut Leloir, ex Fondation Campomar (FIL) est un centre de recherche et de formation de ressources humaines en sciences de la vie, étroitement lié au Conicet. 37 % de son financement correspond à des donations de particuliers, d'entreprises, d'apports d'organismes de l'État et de la rente que produit un fonds donné à perpétuité. Les 63 % restant correspondent à l'apport d'institutions scientifiques universitaires et publiques (salaires des chercheurs) et des fonds résultant de concours au niveau national (PICT, Anpcyt, etc.) ou international (NHI; *Howard Hughes, Wellcome Trust*, etc.) Elle a été fondée en 1947, l'année où Bernardo Houssay reçoit le prix Nobel de Médecine, quand un industriel du textile argentin, Jaime Campomar, lui propose de créer un centre de recherches en biochimie dont la direction serait à la charge de Federico Leloir, prix Nobel lui aussi et disciple d'Houssay. La FIL possède 24 laboratoires dont les objets de recherche vont de la biologie cellulaire et du cancer à la bio-informatique, en passant par les neurosciences et les maladies neuro-dégénératives, la microbiologie moléculaire et le développement de vaccins, la génétique, la résonance magnétique nucléaire et la biologie moléculaire de plantes d'intérêt agronomique.

Outre la recherche, la formation de ressources humaines est un autre objectif crucial de l'Institut qui a participé à la formation de 175 docteurs depuis 1951. Une particularité du suivi des étudiants de doctorat a commencé à fonctionner à partir de 2007 sur l'initiative de rapatriés des États-Unis, dont l'un a fait l'objet d'un interview de notre part, qui étaient passés par une instance de ce genre pendant leur formation à l'étranger. Il s'agit d'une commission d'enseignement formée par quatre chercheurs ou comité de thèse qui a pour objet d'évaluer chaque année la progression des recherches des futurs docteurs.

Mais ce qui est vraiment significatif par rapport à l'impact de la diaspora dans ce cas, c'est que le mouvement de retour de scientifiques expatriés a supposé la création de laboratoires et de secteurs de recherche à partir des travaux et de la formation acquis à l'étranger par ces membres de la diaspora. Ainsi, un exemple récent correspond à la création d'un département de résonance magnétique nucléaire qui a entraîné le rapatriement de deux chercheurs qui résidaient en Italie: Daniel Cicero et Mariana Gallo. Un autre cas est celui du laboratoire de Plasticité Neuronale, créé en 2002, suite au rapatriement négocié à travers le programme Raices, d'Alejandro Schinder qui résidait depuis dix ans aux États-Unis. Ce biologiste, formé à l'université de Buenos

Aires, a réalisé son doctorat à l'université de San Diego, Californie et ses études post-doctorales au laboratoire du *Salk Institute de la Jolla* (Californie), sur un thème qu'il poursuit actuellement au laboratoire de la FIL. La chercheuse adjointe de ce même laboratoire, Antonia Marín Burgin, a été rapatriée elle aussi depuis San Diego à travers Raices. Grâce à elle, la FIL devient experte en une nouvelle technique appelée *Image in the calcio*, connaissance que cette chercheuse avait acquise pendant son séjour à l'étranger.

Pour la FIL, la diaspora circulaire est une instance fondamentale permettant d'accéder à des ressources humaines, cognitives, institutionnelles et financières. En effet, à travers les scientifiques rapatriés, elle se branche aux réseaux internationaux qui sont la base pour se présenter à un concours en vue d'un financement, pour favoriser le travail en commun avec des institutions de l'étranger, pour augmenter les publications internationales, pour organiser des stages de formation d'étudiants, etc. Ainsi, la diaspora fonctionne comme une plate-forme garantissant le contact avec la communauté scientifique internationale. Le Programme Raices est évoqué comme un dispositif actif et fertile¹⁴ (neuf chercheurs rapatriés au cours de la dernière décennie constituent des moteurs importants de la production scientifique de la FIL) dont l'effet au niveau du développement de la biotechnologie locale se visualise dans la création par exemple de la société anonyme à but non lucratif *Inis Biotech*.

Quand les universités de l'intérieur prennent le pouvoir Le laboratoire de cultures cellulaires de Santa Fe

Le laboratoire de cultures cellulaires (LCC) appartient à la faculté de biochimie et sciences biologiques de l'Université nationale du littoral (UNL), province de Santa Fe. Il s'agit d'un laboratoire de base technologique dans le domaine de la biotechnologie dont l'objectif principal est de développer des médicaments bio-recombinants et des vaccins viraux, employés dans la santé humaine ainsi que des processus de production moyennant des cultures cellulaires et de purification à partir de ceux-ci. Fondé en 1992 par deux chercheurs rapatriés (Ricardo Kratje et Marina Etcheverrigaray¹⁵),

14 Les interviewés, rapatriés en 2002 (Alejandro Schinder) et 2008 (Antonia Marín Burgin), considèrent que les avantages du Programme contribuent à faire pencher la balance dans un moment décisif pour le pays, toutefois ils soulignent que celui-ci n'est pas suffisant pour garantir une réinsertion satisfaisante des scientifiques expatriés. Ils signalent, comme exemple, l'absence de subsides du genre *start-up* pour équiper un laboratoire afin de mettre en marche un projet de recherche déterminé que le scientifique rapatrié prétend diriger.

15 Ces deux chercheurs sont les fondateurs de la première entreprise acceptée dans un

le LCC possède actuellement 30 intégrants et réalise divers projets de coopération avec des institutions ou entreprises en Argentine et à l'extérieur (Allemagne, Chili, Espagne). Partant de leur propre expérience personnelle, les directeurs de laboratoire avertissent du risque que peut représenter l'expatriation : les difficultés de réinsertion dans le pays d'origine pour ceux qui désirent rentrer. Ils évoquent leur trajectoire de diaspora circulaire : dans les années 80, ils ont émigré dans l'idée de se former à quelque spécialité avec application industrielle pour la reproduire en Argentine ; ils ont réussi à acquérir une formation dans la production de cultures cellulaires pour créer des protéines recombinantes mais leur retour n'a pu se concrétiser qu'en 1992, grâce à l'approbation d'un projet de transfert de technologie de la Communauté Européenne qui établit un accord de coopération entre l'Institut de recherches bio-technologiques de la République fédérale d'Allemagne et l'Université nationale du littoral.

Au contraire, les périodes relativement brèves à l'extérieur pour acquérir une formation spécifique sont considérées extrêmement fructifères autant pour l'étudiant en doctorat, pour son expérience personnelle et la formation reçue que pour l'institution où il retournera après avoir acquis un savoir spécifique. La migration définitive est considérée en échange comme une façon d'« exporter » des ressources humaines hautement qualifiées qui proviennent dans leur majorité du système d'éducation publique. Les interviewés considèrent que le contexte actuel diffère de celui des années 80 car il existe aujourd'hui davantage de possibilités d'insertion dans le système pour les boursiers et futurs chercheurs. Par exemple, le LCC se présente comme un espace de formation qui donne naissance à des docteurs possédant une capacité d'insertion dans le monde du travail très élevée : 33 % des étudiants de doctorat qui ont réalisé leur thèse au laboratoire sont restés dans le système scientifique — académique national, 22 % dans le système scientifique — académique régional (Uruguay et Brésil) et le reste s'est établi dans le secteur privé de biotechnologie (la moitié dans l'aire d'I&D et l'autre moitié dans la production)¹⁶. Depuis leur position d'employeurs, les directeurs du LCC considèrent qu'au moment de sélectionner le personnel, ils privilégient les chercheurs ayant travaillé avec eux et non ceux qui ont étudié à l'extérieur.

Le lien des chercheurs avec l'institut allemand est toujours assuré par la réalisation de projets en commun et la formation de ressources humaines dans la phase des études post-doctorales ou de spécialisation. Sept

Conseils universitaire : Zelltek srl.

16 Ricardo Kratje, interview 12/05/2010.

des neuf étudiants poursuivant leur thèse au laboratoire ont réalisé des stages de formation en Europe, dans différents départements de l'institut GBF d'Allemagne et à l'Université Frédéric II de Naples. Actuellement, des relations avec l'Institut Pasteur de Montevideo ont été lancées, sans qu'il n'y ait pour le moment d'accords formels de collaboration dans la recherche et le développement, dans le but d'échanger des étudiants faisant leurs thèses étant donné qu'une étudiante de doctorat du laboratoire a gagné le concours international pour le poste de responsable de l'Unité de biologie cellulaire de cet institut.

En synthèse, sur les six unités d'étude qui présentent des cas de diaspora circulaire, deux correspondent à des entreprises dirigées entièrement par des chercheurs qui ont été expatriés à un certain moment de leur parcours académique et/ou professionnel (LCC et Indear). Ces scientifiques-patrons ont ainsi investi une partie de leur projet de rapatriement dans la création d'une activité privée autour des biotechnologies. Ils ont donc été les principaux artisans de leur propre réinsertion universitaire et de leur entreprise de travail. Notoire est aussi le rôle qu'ont ces anciens membres de la diaspora à l'heure où ils établissent des rapports avec les scientifiques expatriés: en général, ce sont eux qui ont eu l'initiative de contacter des collègues à l'extérieur et eux qui maintiennent cette relation dans le temps, les cas de Biogenesis Bagó, le LCC, la FIL, Biosidus et Bioceres/Indear illustrent bien la dynamique particulière que provoquent les protagonistes de la diaspora circulaire.

Réflexions sur le rôle de la diaspora, l'État et les entreprises

Si l'on en croit ce que nous avons vu jusqu'ici, les configurations étudiées indiquent que, dans l'état actuel, la dimension personnelle est le principal facteur qui structure la dynamique de relation de la communauté biotechnique locale et la DCT argentine. En ce sens, pour que la matrice de relation dépasse l'étape actuelle, centrée sur la volonté des individus, il faudrait organiser une sorte de dispositif qui permette de surpasser les histoires personnelles, non pour exclure cette dimension qui par sa composante affective représente sans doute un puissant moteur de création, mais pour en profiter dans toute sa puissance et son efficacité. La création du Mincyt (2007) est considéré comme un événement prometteur par de nombreux interviewés, qui le considèrent comme une inflexion dans la politique publique marquant un « avant » et un « après » dans le développement du secteur. Il devrait augmenter la possibilité de rapatrier les scientifiques qui le désirent et pour ceux qui choisissent de

continuer leur vie à l'extérieur, permettre d'établir des liens dans le cadre de programmes spéciaux qui contemplent ce genre de collaboration (comme les programmes PICT Raíces, la figure du chercheur « correspondant » du Conicet, etc.)

La figure de « diaspora circulaire » que nous avons sélectionnée pour ce travail met en relief une dynamique avec des spécificités dont il faut tenir compte pour dessiner des politiques publiques « en syntonie élégante ». Selon les cas qui ont surgi dans le travail de terrain, ce genre de trajet de la diaspora peut correspondre à deux circuits différents: un mouvement initial d'expatriation, à la recherche d'une formation supérieure spécialisée mais avec l'idée de revenir au pays d'origine une fois terminée la formation à l'extérieur (le cas du directeur d'Indear qui est resté dix ans aux États-Unis, le cas des directeurs du LCC qui se sont formés en Allemagne et le cas du directeur du laboratoire de la FIL, qui même après dix ans à l'extérieur n'avait pas abandonné son projet de retour). L'autre cas de la diaspora circulaire est celui de ceux qui étant partis avec l'idée d'une émigration définitive, reviennent cependant pour répondre à une offre de travail (le cas de Susana Levy de l'entreprise Biogenesis Bagó, de Gaspar Malone, de Don Mario o de Daniel Salamone de Biosidus, ces deux derniers cas n'ayant pas été abordés dans ce travail pour manque d'espace) ou pour répondre à des situations de caractère personnel/affectif (deux cas de la FIL).

En définitive, les rôles principaux de la collaboration DCT — entreprise/laboratoire que l'on peut vérifier dans le cas de la diaspora circulaire montrent qu'ils sont essentiels pour la production du savoir bio-technologique: en premier lieu, le rôle de « médiateurs » que les scientifiques rapatriés peuvent jouer grâce à l'activation de réseaux construits pendant leur étape de résidence et de travail à l'extérieur; en second lieu, le rôle de leaders de projets de développement grâce aux qualités d'experts acquises à l'extérieur. Comme nous pouvons l'observer, la majorité des cas de diaspora qui sont revenus, occupent actuellement des postes de direction ou de gestion. En troisième lieu, le rôle qu'ils ont dans la formation de ressources humaines car ils sont des vecteurs qui, étant donné les contacts renforcés par leur existence à l'extérieur, garantissent aux jeunes générations la possibilité de faire un stage à l'étranger pour une spécialisation, un doctorat ou un séjour post-doctoral (comme nous avons pu le vérifier pour le LCC-UNL en Uruguay, Allemagne et Italie, pour le LhD-UNC au Venezuela). Toutefois, aucune de ces actions n'aura un effet transformateur au niveau des biotechnologies locales sans l'intervention soutenue et systématique de l'État. Le volontarisme des uns (FIL, LCC) ou la stratégie corporative des autres (Indear, Biosidus, Biogenesis-Bagó) ne réussiraient pas à canaliser

durablement les rapports avec la DCT s'il n'existait derrière une politique d'État qui permette de cimenter et d'orienter des actions cohérentes, selon des priorités établies d'un commun accord avec les communautés scientifiques impliquées dans le pays d'origine. En effet, la projection dans l'avenir du secteur semble liée à une politique publique active où le soutien du ministère des Sciences et Technologie est essentiel étant donné le rôle qu'il joue dans la systématisation d'apports économiques importants, la formation de ressources humaines, la construction d'infrastructure, la mise en rapport du secteur scientifique et académique avec le secteur industriel et la garantie d'une réglementation tendant à protéger les innovations produites par le système de recherche national. De telles ambitions s'inscrivent dans le discours sous l'impulsion de l'État, comme nous l'avons observé tout au long de ce travail, et si l'étape actuelle de drainage de fonds publics vers le secteur en question semble être une nouveauté par rapport aux périodes antérieures, il n'en est pas moins vrai qu'elle est perçue comme insuffisante par les différents acteurs.

Références

- AFD (2010). *Cadre d'intervention transversal. Migrations internes et internationales*. Agence française de développement.
- ALBORNOZ M. & al. (2008). Inventario de Capacidades en Biotecnología Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. *Centro Redes para la Plataforma Biotecsur*.
- ALBORNOZ, M. & al. (2005). Bases para un Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación. *Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*. Disponible sur: cdi.mecon.gov.ar/biblio/do-celec/az1098.pdf
- ANLLO, G., BISANG, R. & STUBRIN, L. (2011). "Las empresas de biotecnología en Argentina". Documento de Proyecto LC/w.378.
- ARZA, V. & CARATTOLI, M. (2012). "El desarrollo de la biotecnología y las vinculaciones público-privadas, una discusión de la literatura orientada al caso argentino". *Realidad Económica* (266): 49-71.
- BARRÉ, R. & al. (2003). *Diasporas científicas*. IRD Édition.
- BET (2010). *Biotecnología*. Buenos Aires, Argentina. *Boletín Estadístico Tecnológico del MINCYT*.
- BISANG, R. & al. (2006). *Biotecnología y desarrollo*. Un modelo para armar en la Argentina. Buenos Aires. *Prometeo*.
- BISANG, R. & STUBRIN, L. (n.d.). *Las empresas de biotecnología en la provincia de Santa Fe*. Documento de Proyecto. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, ministerio de la Producción de la provincia de Santa Fe.
- CODNER, D. & DÍAZ, A. (2007). *Innovación y biotecnología en el sector salud de Argentina*.
- GRAS, C. & HERNANDEZ, V. (2009). *La Argentina rural*. De la agricultura familiar a los agronegocios. Buenos Aires. *Biblos*.
- GUTMAN, G. & al. (2006). *Biotecnología y alimentación*. Estrategias de las empresas transnacionales de ingredientes alimentarios. Buenos Aires. *Prometeo*. Disponible sur: <http://www.biotecsur.org/biblioteca-de-informes/inventario-y-diagnostico>

- HERNANDEZ, V. & CÓRDOBA, M. (2011). Relación de las empresas de biotecnología en Argentina con la diáspora científica y técnica: un análisis antropológico. *Informe técnico para el Proyecto Cidesal*.
- HERNANDEZ, V., MERA, C. & MEYER, J. B. (2011). Circulación de saberes y movilidads internacionales: perspectivas latinoamericanas. Buenos Aires. Biblos.
- HERNANDEZ, V., MEYER, J. B. (2004). "Les diasporas scientifiques et techniques: état des lieux". En M. NEDELCO (ed.), *La mobilité internationale des compétences. Situations récentes, approches nouvelles*. Paris. L'Harmattan, pp. 19-58.
- LUCHILO, L. (2007). Migración de retorno: el caso argentino. *Documento de Trabajo 39. Centro Redes*. Disponible sur: www3.centroredes.org.ar/files/documentos/Doc.nº39.pdf
- LUCHILO, L. (2010). "Migración y movilidad de investigadores: la situación argentina". *Revista Gestión Universitaria*, 21 (2). Disponible sur: www.gestuniv.com.ar/gu_05/v2n2a1.htm
- LUCHILO, L. (2011). Más allá de la fuga de cerebros. Movilidad, migración y diásporas de argentinos calificados. Buenos Aires. Eudeba.
- PERSSON, M. (2008). Drenaje de cerebros en la periferia. Causas y consecuencias en el contexto de la globalización y la revolución científico-tecnológica. *Estudio del caso argentino. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires*.