

## Chapitre 2

### **Diffusion du savoir et impact de la mobilité internationale**

*Ce chapitre examine la littérature et les informations sur la manière dont la mobilité internationale des travailleurs qualifiés influe sur la diffusion du savoir au-delà des frontières. Il présente les analyses récentes de l'importance de la mobilité des ressources humaines en science et technologie pour la création et l'utilisation du savoir, les raisons de cette migration et les effets de la mobilité sur les pays de départ et les pays d'accueil.*

## Pourquoi la mobilité est-elle importante?

L'importance de la mobilité des ressources humaines en science et technologie (RHST) résulte de deux dimensions de la création de savoir : le savoir formel (ou codifié) et la diffusion du savoir tacite. Chacune de ces dimensions requiert une expertise humaine spécialisée et chacune est essentielle pour l'innovation. On argue souvent que dans l'innovation moderne la production et la diffusion du savoir codifié sont de plus en plus importantes (Cowan et Foray, 1997). La croissance continue de la R-D formelle, la multiplication des publications scientifiques et l'augmentation rapide des dépôts de brevets en attestent. Abramowitz et David (1996) font valoir que la codification accrue du savoir technologique est en fait le moteur du développement séculaire de l'éducation et de l'augmentation des postes pour les RHST. Le savoir tacite est bien souvent un complément vital du savoir codifié. Dans l'acception la plus large du terme, il fait référence au savoir qui ne peut être codifié et transmis par le biais de la documentation, d'études universitaires, de cours, de conférences et autres modes de communication. D'autres définitions plus étroites se focalisent sur la compréhension du contexte, sur l'idée que les personnes peuvent être perceptuellement ou intellectuellement conscientes de certaines choses, ce qui les aide à interpréter et à utiliser l'information, mais qu'elles ne peuvent aisément communiquer cette sensibilité à des tiers. Dans une explication des raisons qui font que certains savoirs ne peuvent être codifiés, Gertler (2003, p. 78) déclare que :

« la composante tacite du savoir requis pour le bon exercice d'une compétence est celle qui échappe à la codification ou à l'articulation – parce que la personne elle-même n'est pas pleinement consciente de tous les secrets d'une bonne exécution ou parce que les codes du langage ne sont pas suffisamment développés pour permettre une explication claire ».

L'innovation requiert l'apprentissage et la création de nouvelles connaissances par l'utilisation, l'adaptation et l'assimilation de connaissances antérieures. Le savoir codifié et le savoir tacite sont donc essentiels dans la mesure, en particulier, où ce dernier est bien souvent l'étincelle qui déclenche des avancées scientifiques et technologiques, en combinant à la fois des informations et une compréhension du contexte temporel, spatial, culturel et social nécessaire à la création de quelque chose

de nouveau. Zucker *et al.* (1998, p. 291), par exemple, indiquent que la simple connaissance des techniques de l'ADN recombinant n'était pas suffisante pour permettre aux scientifiques de participer à la première explosion lucrative de l'innovation biotechnologique : « le savoir est beaucoup plus productif lorsqu'il est incorporé dans un scientifique qui a le génie et la vision nécessaires pour innover en continu, définir les frontières de la recherche et appliquer les nouvelles techniques de recherche aux domaines les plus prometteurs ».

Comment avoir accès aux volumes grandissants de savoir codifié et comment partager le savoir tacite sur le lieu de travail et entre différentes implantations est l'un des grands enjeux pour les organisations publiques comme pour les organisations privées. La compréhension de ce phénomène continue d'évoluer. On pense que le savoir tacite est partagé plus efficacement par des personnes ayant un même contexte social, les mêmes valeurs, la même langue et la même culture, ce qui facilite la compréhension et la construction entre elles d'une relation de confiance. On pense également que le savoir tacite est difficile à échanger sur de grandes distances (Gertler, 2003, pp. 78-79).

La mobilité des travailleurs qualifiés se rapporte à la fois à la codification et au caractère tacite. Une grande partie de la mobilité des RHST prend la forme d'entrées sur les sites où le savoir codifié est produit et utilisé : l'entrée d'étudiants à plein-temps dans des établissements d'enseignement formel et la mobilité des diplômés (du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> cycles) et des enseignants dans des universités étrangères ou dans des laboratoires de R-D, en sont quelques exemples. Mais la mobilité est également un mode important de transmission du savoir tacite. Dans certains cas, le savoir est diffusé en échange d'une rémunération sous forme de salaire ou autre. Dans d'autres, le transfert de savoir peut s'opérer essentiellement par le biais des retombées en termes de connaissance sans qu'il existe un lien direct avec la source du savoir. Ce type « d'externalité » dans laquelle individus, entreprises et organisations profitent de connaissances nouvelles sans avoir à « payer pour », est un argument en faveur des politiques publiques en relation avec la mobilité des travailleurs qualifiés<sup>1</sup>.

## Qu'induit la mobilité?

À un niveau général, les incitations économiques sont un moteur essentiel des décisions d'émigrer. Les flux internationaux de personnes se font des pays à faible PIB par habitant vers les pays à PIB élevé et ils s'accroissent lorsque les pays sont proches (Freeman, 2006). Parmi les pays avancés, les pays de départ diffèrent en fonction des liens historiques et de l'influence des réseaux sociaux et bien souvent le regroupement familial

renforce encore les schémas de flux. Les nombreux intrants complémentaires des pays à revenu élevé (tels que des ratios capital/travail plus élevés, une technologie de pointe et des infrastructures modernes) génèrent souvent pour les migrants des améliorations importantes de leurs revenus par comparaison à leur situation dans leur pays d'origine.

Toutefois, les résultats d'une enquête récente donnent à penser qu'il faut faire une distinction entre les incitations à l'émigration en général, et les incitations à la mobilité des RHST. Si l'émigration générale est fortement motivée par des incitations économiques et si elle évolue bien souvent avec les performances économiques relatives des pays, la mobilité des RHST présente en outre des aspects liés de manière complexe aux opportunités de recherche, aux conditions de travail et à l'accès aux infrastructures. Ces aspects peuvent constituer des raisons impérieuses de partir. Déjà, en tant qu'étudiants, les personnes peuvent choisir d'aller faire des études à l'étranger pour avoir accès à une formation et à des installations de qualité et pour optimiser leurs chances de trouver un travail après l'obtention d'un diplôme. Les pays peuvent également encourager leurs étudiants à faire une partie de leur cursus à l'étranger, en particulier dans les disciplines spécialisées lorsque l'offre et la demande dans le pays ne sont pas suffisantes pour atteindre la masse critique nécessaire à l'obtention d'une qualité satisfaisante (Tremblay, 2002). C'est fréquent dans la recherche scientifique et technique car certaines techniques expérimentales impliquent des coûts élevés en matériel et personnel. En 2004, le nombre des étudiants étrangers dans les pays de l'OCDE a dépassé les 2 millions (soit une augmentation de plus de 40 % par rapport à 2000). Les États-Unis, qui ont accueilli plus du quart d'entre eux, ont été la destination la plus prisée, suivis du Royaume-Uni, de l'Allemagne, de la France et de l'Australie (OCDE, 2007b, p. 53). Cette progression du nombre d'étudiants internationaux est probablement une réponse aux signaux politiques envoyés ces dernières années par de nombreux pays de l'OCDE et concerne en particulier les possibilités de travail et de résidence après la fin des études.

Pour les personnes déjà dans la vie active, les possibilités de gains plus élevés et d'avancement professionnel, des installations de recherche plus performantes, le fait de travailler avec des scientifiques de renom ou dans des universités prestigieuses (et l'accès aux réseaux sociaux associés), une plus grande autonomie, des systèmes de recrutement et de rémunération plus transparents et la liberté de discussion incitent fortement les RHST à la mobilité. La mobilité est également un moyen d'acquérir les lettres de noblesse nécessaires à l'avancement professionnel dans le pays d'origine. Ackers (2005) suggère en fait que l'avancement professionnel dans la recherche scientifique exige un niveau très élevé de mobilité pour acquérir l'expérience internationale nécessaire. Le poids accordé à ces différentes

considérations varie d'un individu à l'autre, d'un sexe à l'autre et tout au long d'une carrière scientifique à mesure qu'évoluent les priorités personnelles et familiales.

On dispose de certaines données sur les raisons de la mobilité des travailleurs qualifiés. À titre d'exemple, l'OCDE, en collaboration avec Eurostat et l'Institution de statistique de l'UNESCO, a travaillé à l'élaboration d'un système d'indicateurs sur les carrières et la mobilité des titulaires de doctorat dans le cadre du projet CDH (*Careers of Doctorate Holders* – les carrières des titulaires d'un doctorat). L'un des objectifs du projet était la collecte de données sur les raisons ou motifs de leur mobilité internationale. Les premiers résultats sont désormais disponibles pour les États-Unis<sup>2</sup>. Ils fournissent des informations sur les motivations et leur évolution dans le temps. Le tableau 2.1 montre que l'existence d'infrastructures scientifiques ou professionnelles a attiré aux États-Unis des titulaires de doctorat étrangers. Dans les cinq dernières années, les possibilités économiques ou de travail sont devenues plus déterminantes que les possibilités éducatives. À un niveau d'ensemble, les raisons liées à la famille ne sont pas particulièrement prédominantes.

Tableau 2.1. **Raisons invoquées par les titulaires de doctorat entrés aux États-Unis au cours des dix dernières années, 2003**

Entrés dans le pays au cours des cinq dernières années	Citoyens du pays (par naturalisation)	Citoyens étrangers		Total
		Résidents permanents	Résidents non permanents	
Possibilités éducatives aux États-Unis	28.1	14.4	26.0	23.1
Raisons familiales	20.3		6.0	8.9
Possibilités économiques ou de travail	25.0	45.6	28.5	31.7
Infrastructure scientifique ou professionnelle dans mon domaine	26.6	40.0	39.5	36.4
<b>Toutes raisons</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Entrés dans le pays au cours des cinq à dix dernières années	Citoyens du pays (par naturalisation)	Citoyens étrangers		Total
		Résidents permanents	Résidents non permanents	
Possibilités éducatives aux États-Unis	19.9	27.4	38.1	31.0
Raisons familiales	32.5	10.7	4.2	10.7
Possibilités économiques ou de travail	21.7	29.2	21.3	25.0
Infrastructure scientifique ou professionnelle dans mon domaine	4.8	2.6	0.7	2.1
<b>Toutes raisons</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Source : Auriol (2007).

Une étude d'expatriés universitaires australiens a montré que les causes des migrations étaient essentiellement liées à l'emploi; c'étaient notamment de meilleures possibilités d'emploi, l'avancement professionnel, le déroulement de carrière, enfin l'accès aux infrastructures et au financement de la recherche. Les raisons invoquées pour ne pas retourner en Australie étaient similaires, mais pour les candidats au retour les raisons étaient essentiellement familiales ou liées au mode de vie (Hugo, 2005). L'analyse de la recherche en Norvège a montré qu'environ un tiers des chercheurs étrangers sont venus en Norvège pour des raisons personnelles et un autre tiers pour des raisons professionnelles même si la « qualité de vie » a également été importante (Nerdrum et Sarpebakken, 2006, p. 227).

Mahroum (2001) affirme que les mouvements internationaux de travailleurs hautement qualifiés diffèrent selon les professions et le type de travail. Les ingénieurs et les techniciens semblent être attirés par le salaire et la situation du marché du travail alors que les chercheurs et les scientifiques sont motivés par la nature du travail et l'environnement de recherche, notamment par le prestige de l'institution. Selon Nerdrum et Sarpebakken (2006, p. 218), la mobilité des chercheurs résulte de leur volonté « d'être à la pointe du savoir, d'avoir un feedback qualifié sur l'originalité, la pertinence et la qualité de... [leur] propre recherche et d'y puiser de l'inspiration ». Dans ce cas, la curiosité intellectuelle ou la possibilité de travailler avec des leaders dans le domaine peut être un moteur important.

Les progrès en matière de transports et de télécommunications ont également rendu la mobilité internationale accessible à un nombre beaucoup plus grand de personnes. Le fait de pouvoir rester en contact avec sa famille et ses amis et de rentrer chez soi relativement rapidement et facilement réduit le coût personnel de l'émigration tant permanente que temporaire.

Au même titre que les raisons personnelles, les mécanismes mis en œuvre pour attirer les chercheurs étrangers et expatriés peuvent influencer les décisions de départ des chercheurs. Une recherche effectuée pour l'Espagne a montré que l'interventionnisme des pouvoirs publics a accru le nombre de chercheurs revenant au pays mais aussi le nombre de chercheurs étrangers s'installant en Espagne (Cruz-Castro et Sanz-Menéndez, 2005). Les politiques nationales en matière de recherche et les législations sur l'éthique peuvent également influencer sur l'endroit où les chercheurs choisissent de travailler. Aux États-Unis, par exemple, les subventions du gouvernement fédéral ne peuvent être utilisées pour la recherche sur les cellules souches embryonnaires. Les chercheurs doivent donc veiller à ce que l'argent des subventions fédérales n'en vienne pas par accident à financer la recherche sur les lignées cellulaires interdites. Pour ce faire, ils doivent donc séparer leur recherche sur les cellules souches embryonnaires des autres types de recherche, peut-être en travaillant dans des laboratoires distincts et même parfois des bâtiments distincts, et

tenir une comptabilité distincte. La Belgique, la Corée, le Royaume-Uni et la Suède, mais aussi la Chine, l'Inde, Israël et Singapour, ont des politiques moins restrictives en la matière (Walters, 2004). En outre, la réglementation et l'application des droits de propriété intellectuelle peuvent influencer sur les décisions d'implantation, en particulier en matière de recherche fondamentale et dans certains domaines de recherche nécessitant une forte protection.

Les pouvoirs publics jouent un rôle moindre pour ce qui est de l'influence sur les choix liés au mode de vie et à la famille. Mais ils peuvent, par leurs interventions, réduire les barrières politiques, techniques et juridiques à la mobilité dans des domaines tels que la législation sur l'immigration. En Espagne, par exemple, la mobilité internationale dans le système public de recherche est limitée car les réglementations du service public rendent difficile le recrutement de citoyens extérieurs à l'UE (OCDE 2007a), tandis qu'aux États-Unis, le souci de la sécurité a conduit à refuser l'accord de visas à certains ingénieurs et scientifiques étrangers (NSF, 2006). La reconnaissance des formations et des normes étrangères peut également être influencée par les mécanismes politiques.

La performance économique des pays d'origine joue un rôle important dans le retour des chercheurs et des RHST. La Chine et l'Inde, par exemple, encouragent désormais le retour des scientifiques, ingénieurs et chercheurs hautement qualifiés ayant eu accès à un enseignement international de 2<sup>e</sup> cycle universitaire et à une expérience de travail à l'étranger. Les entreprises locales sont de plus en plus à même de se disputer les services d'une main-d'œuvre locale qualifiée et des expatriés de retour. Les travailleurs hautement qualifiés retournent dans leur pays lorsque celui-ci leur offre de meilleures possibilités de carrière, des infrastructures développées, de meilleures conditions de vie et une croissance économique<sup>3</sup>. De plus, des opportunités locales plus nombreuses constituent une alternative intéressante à une carrière à l'étranger.

## Comment la mobilité diffuse-t-elle le savoir?

Les travailleurs mobiles à l'échelle internationale diffusent leur savoir, directement et indirectement, à différents niveaux de leur nouvelle implantation. Au niveau de l'entreprise, ils diffusent leur savoir à leurs collègues de travail, en particulier à ceux avec lesquels ils sont en contact direct ou dont ils sont proches. Comme la proximité géographique est souvent cruciale pour la transmission du savoir tacite, les retombées en termes de savoir tendent à être localisées dans une région géographique (Audretsch et Stephan, 1998). Cependant, d'autres auteurs affirment qu'il y a également des retombées au niveau des « communautés de pratiques », qui dépassent

l'entreprise et ignorent les distances. Cela donne à penser que les gains en termes de savoir générés par la mobilité peuvent être importants. Ces trois niveaux sont discutés ci-dessous.

### **Niveau de l'entreprise ou de l'organisation**

Au niveau de l'organisation, lorsque des travailleurs qualifiés entrent sur le marché du travail, ils portent leur savoir avec eux et le partagent sur leur nouveau lieu de travail. Power et Lundmark (2004, p. 1027) affirment que le savoir et l'innovation se développent le plus souvent par le biais de l'interaction sur le lieu de travail, un canal essentiel pour la diffusion du savoir. « Si c'est principalement dans l'entreprise et dans ses différents bureaux et usines que les travailleurs interagissent et se forment des idées et un savoir, les flux entrants et sortants de travailleurs sont, pour les sources locales et extra-locales d'idées et de savoir, les canaux les plus probables de diffusion ». Le fait de passer d'un lieu de travail à un autre accélère les processus de diffusion et d'apprentissage du savoir et crée de nouvelles combinaisons de connaissances. La mobilité internationale favorise les liens transfrontaliers entre entreprises, lieux de travail et institutions ce faisant, elle contribue activement à la construction de grappes et de réseaux qui s'appuient sur un large éventail d'expertise et d'expérience.

Dans une étude d'inventeurs universitaires originaires de six pays européens, Crespi *et al.* (2006) ont constaté que le transfert de connaissances est l'une des deux variables clés (l'autre étant la période de la vie) qui explique la mobilité des scientifiques de l'université vers l'industrie. À l'aide de données émanant de l'Office européen des brevets, les auteurs ont mis au point un modèle de mobilité des inventeurs, qui a montré que la valeur d'un brevet et la quantité de connaissances accumulées (ou de connaissances non séparables) créées par l'inventeur sont des facteurs positifs importants de la mobilité du fait de leur incidence sur la probabilité d'avoir une offre d'emploi. Crespi *et al.* pensent que, toutes les connaissances ne pouvant être codifiées dans un brevet, le fait d'embaucher l'inventeur donne au nouvel employeur accès aux composantes tacites du savoir que l'inventeur ne veut ni ne peut transférer par d'autres moyens. L'accumulation du savoir tend à accroître la valeur du savoir tacite de l'inventeur et donc accroît la probabilité qu'il obtient un nouvel emploi.

Pour maximiser les avantages de l'embauche d'un nouveau travailleur, il est important de veiller à ce que le savoir soit transmis de manière effective et efficiente. Les systèmes de gestion interne et de gestion du savoir doivent créer les conditions appropriées d'une diffusion du savoir, en étant bien conscients que la mobilité internationale réunit des personnes de culture, de langue et ayant des méthodes de travail différentes.

### Niveau local ou régional

La mobilité des travailleurs qualifiés diffuse également le savoir au niveau local ou régional, ajoutant une dimension géographique. L'étroite proximité spatiale signifie que les personnes peuvent se rencontrer et échanger des idées à moindre coût par rapport à des personnes géographiquement éloignées. Dans le même temps, des personnes qui partagent les mêmes locaux sont plus susceptibles de se rencontrer « de manière fortuite » et d'échanger à cette occasion des connaissances utiles. Elles sont également plus susceptibles de développer des relations sociales, à travers lesquelles seront véhiculés des flux de connaissances (Agrawal *et al.*, 2006). Un travailleur ayant une certaine mobilité internationale peut donc influencer un large éventail de personnes.

Les tentatives d'appréciation de la localisation géographique des retombées du savoir donnent des résultats mitigés, peut-être imputables à des difficultés méthodologiques. Arguant que les flux de connaissances laissent une trace papier sous la forme des citations de brevets, Jaffe *et al.* (1993) ont examiné les citations de brevets émanant d'universités et d'une sélection d'entreprises aux États-Unis en se fondant sur l'hypothèse que si les retombées du savoir sont localisées, une quantité disproportionnée de citations doit provenir de la même ville, du même état ou du même pays que le brevet. Les auteurs ont trouvé de nombreux éléments indiquant que les citations sont plus localisées qu'on ne pouvait s'y attendre sur la base de la concentration d'activités technologiques, en particulier dans les premières années du brevet. Les avantages de la proximité géographique pour s'informer sur le travail de tiers s'estompent à mesure que le travail est utilisé et diffusé. Mais avec une méthodologie différente, Thompson et Fox-Kean (2005) ont trouvé des indications d'une localisation internationale mais aucune indication d'une localisation au niveau de la ville ou de l'état. Conscients du débat méthodologique en cours, les auteurs ont conclu à la nécessité d'imaginer de nouvelles stratégies pour comprendre le caractère géographique des retombées du savoir.

Un constat empirique s'impose plus nettement : lorsque la proximité diminue, les retombées du savoir décroissent. Les grappes d'activités innovantes en témoignent. C'est dans les industries où le savoir tacite joue un rôle important que la propension des activités innovantes à se regrouper dans l'espace est la plus grande parce que c'est le savoir tacite, et non pas l'information, qui doit être transmis de manière informelle, généralement par le biais de contacts directs et répétés (Audretsch, 2003). Zucker et Darby (2006) constatent que les scientifiques et ingénieurs considérés comme des « stars » en raison du nombre d'ouvrages à leur actif ont clairement tendance à se concentrer par région, ce qu'ils interprètent comme le reflet à la fois de leur

volonté d'évoluer et de se regrouper avec leurs pairs mais aussi de débouchés commerciaux plus importants.

L'arrivée sur un site particulier d'individus qualifiés peut également influencer la forme du marché dans leur domaine d'expertise. Zucker et Darby (2006) montrent que les « stars » sont un moteur important de l'entrée d'une entreprise sur les marchés de la haute technologie. En particulier, le nombre de « stars » en activité dans une région ou un pays a généralement des effets positifs importants sur la probabilité de l'entrée d'une nouvelle entreprise dans un domaine scientifique ou technique important<sup>4</sup>. Selon les auteurs : « Dans la mesure où le savoir incorporé, la lucidité, la propension et l'énergie des vedettes jouent un rôle distinct de celui de leurs découvertes potentiellement non incorporées, cette indication renforce les arguments en faveur de l'importance du travail de ces individus hors du commun pour le développement économique des régions et des nations » (2006, p. 1).

On peut se demander si les technologies de l'information peuvent nullifier l'importance de la proximité géographique. De fait, Feldman et Audretsch (1999, p. 411) font le commentaire suivant : « Dans un monde où l'on utilise de plus en plus le courrier électronique, le fax et les autoroutes de la communication électronique, l'importance de la localisation pour l'innovation peut sembler surprenante, voire paradoxale à première vue. » Les technologies de l'information et de la communication (TIC) augmentent probablement la masse de connaissances que l'on peut codifier et améliorent la rentabilité des opérations de codification. Elles peuvent également réduire l'importance des interactions en face à face en usurpant quelques-unes de leurs caractéristiques; ces technologies riches en termes d'immédiateté du retour d'information (car elles présentent les caractéristiques d'une conversation téléphonique) et qui permettent d'interpréter les signaux de communication (son, vidéo et texte) peuvent jouer le rôle de « palliatifs » des interactions en face à face (Gallié et Guichard, 2005).

Toutefois, il est probable que, pendant un certain temps encore, la proximité géographique demeurera un facteur important du transfert de connaissances. L'utilisation des TIC ne peut pas encore totalement reproduire les facteurs à l'œuvre dans les communications en face à face et dans les réseaux géographiquement proches, autrement dit les coûts du transfert spatial de savoir tacite demeurent pertinents. En expliquant pourquoi la localisation demeure importante, Feldman et Audretsch (1999, p. 411) ont mis en évidence la distinction entre savoir et information : « Si les coûts de transmission de l'information peuvent être invariants par rapport à la distance, il est vraisemblable que le coût de transmission du savoir, en particulier du... *sticky knowledge*, augmentera avec la distance »<sup>5</sup>, Von Hippel (1994) suggère que dans un monde de *sticky information*, au lieu de faciliter la résolution de problèmes « n'importe où », l'informatisation permettra aux

chercheurs de transférer leurs travaux aux/entre les « sites de recherche » contenant de la *sticky information*, aux managers de déplacer les processus de prise de décision sur les sites des tâches critiques et aux concepteurs de produits de concevoir ces produits en travaillant directement avec les utilisateurs sur les sites des utilisateurs. Les TIC permettent de combler plus facilement la fracture géographique mais pas de la rendre non pertinente

Certaines indications de l'importance permanente de l'interaction en face à face nous viennent d'études de collaborations scientifiques. Gallié et Guichard (2005), par exemple, ont cherché à évaluer la capacité des TIC à transférer efficacement des connaissances et à créer la confiance à distance en réunissant des indications émanant de deux équipes françaises qui ont participé, avec la NASA américaine, au projet de satellite international Explorer Soleil-Terre (ISEE). Ils ont constaté qu'en dépit du courrier électronique et de la téléconférence, les chercheurs ont toujours besoin d'interactions en face à face pour discuter de questions telles que la construction de bases de données et ses contraintes, pour organiser des réunions sur des problèmes techniques, scientifiques ou d'organisation importants et pour des discussions de projets spécialisés nécessitant une expertise pluridisciplinaire. Les TIC ont réduit les temps de transfert du savoir codifié et facilité la résolution de problèmes techniques moyens sans réunion en face à face. Mais elles n'ont pas diminué les voyages et n'ont pas remplacé l'interaction en face à face pour la construction d'une confiance affective entre les membres de l'équipe. En fait, certains chercheurs travaillant sur le projet « ont déploré l'affaiblissement des interactions sociales et de travail entre les scientifiques locaux et l'apparition, en parallèle, de collaborations distantes ».

Il est un facteur qui peut atténuer la nécessité d'une proximité géographique pour le transfert de connaissances : c'est l'appartenance à un même groupe ethnique. À l'aide de données sur la diaspora indienne résidant aux États-Unis, Agrawal *et al.* (2007) ont estimé un modèle qui donne à penser que la colocalisation et l'appartenance à un même groupe ethnique sont deux types de relations facilitant les flux de connaissances entre les inventeurs, car elles ne sont pas complémentaires mais substitutives. Pour des inventeurs qui ont la même appartenance ethnique, l'avantage marginal de la colocalisation est minime : il est quatre fois plus important pour des personnes n'ayant pas la même appartenance ethnique. En termes de facilitation de l'accès au savoir, la colocalisation offre apparemment des avantages bien supérieurs à des personnes qui autrement n'auraient aucune relation sociale. Les auteurs disent que, par le biais d'un mélange de choix de localisation (par rapport à la localisation d'activités innovantes connexes) et de décisions de recrutement (en termes de liens sociaux ou de diversité ethnique), les entreprises peuvent être en mesure d'influer sur leur niveau d'innovation.

« De fait, le rythme accru de recrutement de talents internationaux dans les laboratoires des universités et des entreprises du secteur privé mais aussi l'expansion rapide de la R-D plurinationale aux localisations internationales sur les 25 dernières années donnent à penser que les entreprises ont peut-être déjà pris conscience de l'importance de ces déterminants des schémas de flux du savoir. » (2007, p. 20)

Ce phénomène est discuté plus en détail ci-dessous dans le contexte de la diaspora.

### **Communautés de pratiques et réseaux**

D'autres études donnent à penser que les retombées du savoir peuvent s'étendre au-delà des frontières régionales et nationales si les travailleurs appartiennent à une « communauté de pratiques » forte (Gertler, 2003). Ce terme de communauté désigne un groupe de travailleurs liés de manière informelle par une expérience et une expertise partagées et un engagement commun à une coentreprise; il peut englober des travailleurs appartenant à un grand nombre d'organisations, des fournisseurs et des clients. Dans ce cas, un travailleur mobile à l'échelle internationale peut s'intégrer à une nouvelle communauté de pratiques, partager son savoir tacite avec cette communauté et construire sa base de connaissances collective.

De même, Sorenson et al. (2006) font valoir que le fait d'appartenir à un « réseau de collaboration » facilite les flux de savoir entre les acteurs. Un réseau de collaboration sert à établir une proximité sociale et des relations plus étroites (par exemple, une collaboration directe sur un brevet) qui confèrent un meilleur accès au savoir. Les auteurs suggèrent que les réseaux de collaboration sont particulièrement importants pour un savoir d'une complexité moyenne, dans lequel les composantes du savoir interagissent pour l'obtention du résultat désiré et où de petites erreurs de reproduction génèrent des problèmes importants. Dans ce cas, le fait d'appartenir à un réseau facilite une transmission « haute fidélité », permet aux personnes de « combler les vides » et de corriger les « erreurs de transmission » plus aisément et, ce faisant, de recevoir un savoir plus précis et de mieux capitaliser ce savoir. Comme pour les communautés de pratiques, les travailleurs mobiles au niveau international peuvent intégrer de nouveaux réseaux de collaboration et transmettre leur savoir à travers ces circuits.

Ce courant de littérature nous rappelle utilement l'importance des relations dans la diffusion du savoir, bien que Gertler (2003) note que l'on ne saisit pas encore très clairement les forces sous-jacentes qui façonnent le degré de « proximité relationnelle » permettant au savoir tacite de circuler en dépit des fractures physiques, culturelles et institutionnelles. Certains commentateurs font valoir que les communautés de pratiques ne peuvent pas

fonctionner à travers l'espace géographique, car les liens sociaux qui permettent les flux de connaissances sont ancrés dans les systèmes sociaux géographiquement spécifiques dans lesquels ils se produisent.

### **Mise en garde concernant le facteur de la mobilité**

Si la circulation des travailleurs qualifiés constitue incontestablement un mode important de diffusion du savoir, il en existe aussi d'autres. On a beaucoup écrit sur les liens positifs qui existent entre les échanges et l'investissement direct étranger (IDE) d'une part, et les retombées du savoir d'autre part. Prenant comme mesure indirecte du stock de connaissances le cumul des dépenses de R-D, Coe et Helpman (1995) constatent, par exemple, que la R-D nationale et étrangère a un impact positif sur la productivité totale des facteurs d'un pays, les échanges de biens et de services jouant le rôle de conduit pour les retombées du savoir. Les auteurs ont également observé que l'impact des stocks de capital de R-D étrangère sur la productivité nationale s'accroît lorsque la part des importations dans le PIB augmente. Un travail empirique récent de Branstetter (2006) révèle que l'IDE est un canal des retombées du savoir pour les multinationales japonaises effectuant des investissements directs aux États-Unis. Les retombées se font dans les deux sens : c'est via la R-D et les installations de développement de produits que les retombées du savoir reçu par l'investisseur japonais sont les plus grandes et via des installations japonaises totalement nouvelles que les retombées en termes de savoir de l'investissement des entreprises japonaises sont les plus grandes pour les inventeurs américains.

De surcroît, les flux d'échanges et d'investissements sont plus importants que les flux internationaux de personnes. Pour comparer l'importance économique de ces différents flux, Freeman (2006) a comparé les flux d'immigrés, d'échanges et de capitaux étrangers à la population active mondiale, à la production mondiale et à l'activité mondiale d'investissement, et la dispersion des salaires à la dispersion des prix des biens et du coût du capital. Le premier ensemble de comparaisons a donné à penser que les flux d'échanges et de capitaux représentaient une proportion plus grande de l'activité sur les marchés des biens et des capitaux que l'immigration sur les marchés du travail, « vraisemblablement parce que les gouvernements ont limité les entraves aux échanges internationaux et libéralisé les marchés de capitaux mais qu'ils n'ont pas réduit les barrières à l'immigration » (2006, p. 150). Le deuxième a montré que les salaires pour des postes similaires varient plus de par le monde que les prix de grappes similaires de produits et que le coût du capital, ce qui donne à penser, là encore, que les flux de travailleurs sont moins « mondialisés » que les autres flux.

Néanmoins, la mobilité demeure importante. Les flux de travailleurs peuvent être un complément essentiel des flux de biens et de capitaux, en

particulier dans les domaines de production de haute technologie (Freeman, 2006). Une question subsiste : dans quelle mesure le travail est-il un facteur complémentaire ou un facteur de substitution spécifique des autres facteurs de production dans des secteurs industriels particuliers? Une étude générale de Dolman (2008) a confirmé l'existence d'une corrélation positive entre le nombre de migrants et les échanges bilatéraux et a estimé que lorsque le nombre de migrants en provenance d'un pays particulier augmente de 10 %, les échanges bilatéraux avec ce pays augmentent de 0.9 %. Les données ont révélé en outre que les migrants affectent davantage la direction des échanges commerciaux que son volume, car la diminution des coûts commerciaux due aux connaissances des migrants tend à déplacer la direction des échanges. Des schémas d'investissements bilatéraux ont montré que les migrants augmentent l'investissement entre leur pays de résidence et leur pays de naissance et on estime qu'une augmentation de 10 % du nombre de migrants en provenance d'un pays particulier accroît de 1.7 % les investissements bilatéraux avec le pays en question. En revanche, on n'a observé aucune indication forte que cette augmentation des investissements bilatéraux s'accompagne d'une réduction des investissements à destination d'autres pays.

### Quelle est la quantité de connaissances transférée?

Nous avons souligné, à la section précédente, la capacité de la mobilité internationale à diffuser le savoir aux entreprises, aux régions et au niveau plus large des réseaux. Mais l'impact dépend de manière cruciale de la quantité de connaissances effectivement transférée. Cette section étudie les facteurs qui affectent l'ampleur du transfert de connaissances, essentiellement en se demandant si une personne qui s'en va emporte avec elle et transmet toutes ses connaissances.

Un premier problème tient au fait que la capacité des travailleurs à produire et à partager le savoir tacite peut être limitée par les différences que présente le cadre institutionnel dans lequel ils entrent. C'est le problème de la « proximité institutionnelle », à savoir des règles, conventions, valeurs, attentes et routines couramment rencontrées dans les cadres institutionnels (Gertler, 2003). Les institutions nationales, telles que les systèmes éducatifs, les marchés du travail et les marchés des capitaux, façonnent les organisations et leurs décisions en matière de production, d'utilisation des technologies, d'interaction avec leurs partenaires en matière d'innovation et de concurrence. Ce faisant, elles créent ou bloquent les possibilités de transmission du savoir tacite. Ces institutions se renforcent avec le temps et leur influence est subtile, de sorte que bien souvent les entreprises et les individus ne sont pas pleinement conscients de l'impact qu'elles ont sur leurs choix, leurs pratiques, leurs attitudes, leurs valeurs et leurs attentes. Gertler

en conclut que le transfert du savoir tacite au-delà des grandes frontières institutionnelles-contextuelles sera confronté à de « formidables obstacles » et que des « procédés technologiques et sociaux risquent de n'être pas suffisants pour les surmonter. Pas plus que ne le seront la similitude professionnelle ou même les facilitateurs du savoir mobiles » (2003, p. 95).

Un deuxième problème est celui de la spécialisation contre la diversité. Autrement dit, les flux de connaissances sont-ils plus grands lorsqu'un travailleur qualifié de S-T intègre une implantation spécialisée dans son domaine ou une région qui accueille tout un éventail de domaines scientifiques et technologiques? On peut glaner quelques éléments sur le sujet dans la littérature sur la géographie économique, qui a débattu de la manière dont les externalités sont façonnées par la composition de l'activité économique d'une implantation. D'aucuns sont d'avis qu'une plus grande concentration d'industries facilite les retombées en termes de savoir pour les entreprises, tandis que d'autres considèrent que l'échange de connaissances complémentaires entre des entreprises et des agents économiques divers est plus bénéfique.

À l'aide d'une base de données sur l'innovation de produit manufacturé, Feldman et Audretsch (1999) ont observé des éléments étayant la thèse de la diversité. L'activité d'innovation tend à être plus faible dans les industries implantées dans des villes qui se sont spécialisées dans ces activités industrielles alors que la forte présence d'industries complémentaires partageant une base scientifique commune<sup>6</sup> est particulièrement propice à l'innovation. Duranton et Puga (2001) ont proposé un fondement microéconomique, suggérant que les entreprises à la recherche de nouveaux produits et de nouveaux procédés le feront dans un environnement diversifié, de manière à apprendre de tiers sans avoir à déménager. Lorsqu'un processus ou un produit est plus mûr, les entreprises se relocalisent dans des sites spécialisés afin de profiter d'intrants spécialisés et d'économies d'échelle. Les auteurs ont testé cette hypothèse de la « ville pépinière » à l'aide de données sur les relocalisations d'entreprises en France entre 1993 et 1996, et observé que la plupart des relocalisations, en particulier dans les domaines de la R-D, des produits pharmaceutiques et de la cosmétique, des TI, des services de conseil et des services aux entreprises, ont suivi le schéma prédit. Cela conforte le point de vue selon lequel les activités d'innovation sont associées à la diversité. Néanmoins, il reste certaines questions d'ordre méthodologique, en particulier concernant la manière appropriée d'apprécier la diversité (Ejermino, 2005), et il est certain que les études empiriques vont se poursuivre dans ce domaine.

Un troisième problème est le contexte organisationnel. Dans la mesure où une grande partie du savoir est créée au sein des organisations, par l'interaction et la collaboration des travailleurs dans un contexte spécifique, on peut se demander si ce savoir peut être transféré sans qu'il y ait transfert

de toutes les personnes et de tous les systèmes d'appui. Dans son enquête de 2006 sur les talents, *The Economist* a signalé une étude des analystes de la sécurité dans les banques d'investissement, qui a constaté qu'en dépit de performances transportables, les analystes voient leur performance chuter immédiatement lorsqu'ils changent d'employeur. Et le magazine de suggérer que « les travailleurs de talent peuvent penser que leur intelligence leur permet de marcher sur l'eau alors qu'en réalité nombre d'entre eux marchent sur des pierres que leur employeur a placées sous leurs pieds à bon escient » (*The Economist*, 2006, p. 14).

Le transfert de savoir suppose également qu'une personne soit à un poste approprié à son niveau d'expertise et d'expérience. Pour les immigrants à destination des pays de l'OCDE, l'analyse de la correspondance entre le niveau d'instruction et la qualification pour le poste occupé montre que la probabilité d'être surqualifié pour le poste est plus grande pour les immigrés que pour les autochtones (OCDE, 2007b, p. 136). C'est particulièrement vrai pour les femmes et pour les personnes venant de pays hors de la zone OCDE. Le fait d'être surqualifié réduit la masse de connaissances qu'un travailleur qualifié peut transmettre car ses responsabilités professionnelles et ses collègues ne seront pas nécessairement prêts à profiter des avantages de la diffusion du savoir et de ses retombées. Si les problèmes de maîtrise de la langue peuvent expliquer environ un tiers de la surqualification relative des immigrants, le lieu où les études ont été effectués est également un facteur crucial d'explication, qui reflète des différences en termes de contenu et de qualité de la scolarité, et peut-être aussi d'interprétation par l'employeur du niveau d'instruction. Au niveau international, les travailleurs mobiles peuvent donc profiter de bonnes informations sur les normes en matière d'éducation et les systèmes efficaces de reconnaissance des qualifications.

Un autre problème est la capacité d'absorption. Gertler (2003, p. 81) remarque que « la capacité des travailleurs et des entreprises à absorber le savoir tacite et le savoir codifié peut dépendre, entre autres, de leur investissement antérieur en recherche et développement et en formation et du niveau général d'instruction et de qualification de la main-d'œuvre. Sans cet investissement préalable, les travailleurs individuels et les entreprises seront probablement mal préparés à s'engager dans un apprentissage par la pratique et l'interaction ». L'importance de la capacité d'absorption n'est pas uniquement pertinente sur le lieu de travail; elle l'est également pour l'ensemble de l'économie.

Quatrièmement, les caractéristiques personnelles et le contexte culturel et linguistique des travailleurs mobiles peuvent également affecter leur décision de mobilité et la masse de connaissances transférées dans un nouveau cadre. Leur niveau d'instruction et leur situation au regard de leur carrière affecteront leur décision de mobilité et la masse de savoir qu'ils

emporteront avec eux. Le transfert du savoir par la mobilité dépendra également des capacités de ces travailleurs et de l'opportunité qu'ils ont eue d'apprendre dans l'organisation dans laquelle ils étaient employés auparavant. Cela dépendra vraisemblablement de la durée de l'emploi et du niveau d'instruction de la personne mais aussi du poste qu'elle occupait dans l'organisation (Nås *et al.*, 2001). Les différences de langue et de culture peuvent également affecter l'ampleur du transfert de connaissances ou, à tout le moins, le temps que prendra le partage des connaissances.

Enfin, la masse de connaissances qu'une personne est susceptible de transmettre n'est pas toujours facile à discerner. La « qualité » peut être liée à l'ancienneté et à l'expérience et les schémas migratoires peuvent les refléter mais, parallèlement, les moteurs de l'avancement professionnel et de l'émigration sont également les réseaux et les relations, ce qui risque de saper l'idée de processus efficient d'avancement au mérite. Ackers (2005, p. 107) déclare « Du point de vue de la recherche, il est nécessaire de prendre en compte le niveau (d'ancienneté ou d'expérience) des migrants et de saisir, dans la mesure du possible, leur relation à " l'excellence " et au " potentiel " ».

### ***De la diffusion à la création***

Si la discussion ci-dessus donne à penser qu'un certain nombre de facteurs risquent de nuire à une relation potentielle d'égalité entre la mobilité et le transfert de connaissances, dans le même temps, un certain nombre de mécanismes donnent à penser que la connaissance peut être étendue à travers la mobilité. Ainsi, une personne ne peut certes emporter avec elle tout son savoir mais elle peut, par le biais de la mobilité, valoriser le savoir qu'elle transfère.

Kuhn et McAusland (2006), par exemple, suggèrent que si des travailleurs du savoir émigrent vers un pays dont le marché intérieur est plus vaste, ils sont incités à améliorer la qualité et la quantité de leur travail (à savoir la création de connaissances) car la rentabilité potentielle est plus grande. Les retombées du savoir et sa mise en commun avec le savoir de nouveaux collègues contribuent également à améliorer la qualité du travail.

Les immigrés hautement qualifiés peuvent également modifier les institutions et les organisations du système d'innovation d'un pays de manière à accroître la capacité d'innovation du système (Hart, 2007). Hart maintient que l'efficacité avec laquelle les intrants du processus d'innovation (comme le capital humain et la R-D) sont convertis en extrants dépend fondamentalement du contexte organisationnel et institutionnel auquel le processus d'innovation est incorporé. Les immigrés hautement qualifiés, qui participent aux institutions courantes sans se dissocier de leur milieu d'origine, peuvent modifier la structure des coûts de transaction et la gestion

de l'incertitude au sein du système d'innovation. Ce faisant, ils modifient la trajectoire du système d'innovation. Hart fait observer que :

« Les systèmes qui sont capables de tirer profit des différences entre immigrés et ressortissants nationaux dans leurs réseaux sociaux, leurs styles techniques, leurs normes et routines, par exemple, pour réduire les coûts des transactions et générer de nouvelles associations d'idées et de pratiques autochtones et importées, peuvent devenir plus innovants qu'ils ne l'auraient été sans l'apport de talents étrangers. » (2007, p. 51)

Toutefois, il lance une mise en garde : ce résultat n'est ni certain, ni totalement sensible aux politiques publiques. Les normes, les structures de pouvoir, les habitudes de pensée et de comportement existants sont des freins au changement et des équilibres moindre risque/moindre récompense peuvent prévaloir.

En somme, si les travailleurs mobiles à l'échelle internationale ne peuvent pas transférer l'intégralité de leur stock de connaissance dans leur nouvel emploi, des mécanismes compensatoires valorisent les bénéfices du savoir qu'ils sont à même de partager.

## L'impact sur le pays d'accueil

Les immigrants (les très qualifiés comme les peu qualifiés) représentent une part importante et croissante de la main-d'œuvre des pays de l'OCDE. Leur intégration sur les marchés du travail des pays d'accueil s'est améliorée au cours des cinq à dix dernières années, et les différences de taux d'activité entre la population autochtone et la population émigrée ont diminué dans la plupart des pays de l'OCDE (OCDE, 2007b, p. 23). Les immigrés ont également fortement contribué à la croissance de l'emploi. Dans la plupart des pays de l'OCDE, le pourcentage d'immigrés dans la création nette d'emplois entre 1995 et 2005 était supérieur à la proportion d'immigrés dans la population active en 2005. L'encadré 2.1 présente quelques tendances clés de l'intégration de la main-d'œuvre immigrée dans les pays de l'OCDE ces dernières années.

De nombreux travaux ont cherché à évaluer l'impact des migrations permanentes sur les pays d'accueil, en particulier sur les marchés du travail de ces pays. Bien que, sur les dix dernières années, l'émigration à destination des pays de l'OCDE ait été marquée par une proportion croissante de migrants diplômés de l'enseignement supérieur, une proportion grandissante d'immigrants n'a aucune qualification. C'est cet afflux sur le marché du travail de travailleurs non qualifiés, poussés à émigrer pour des raisons à la fois économiques et familiales (regroupement familial), qui inquiète le plus les ressortissants nationaux (Jean *et al.*, 2007).

La théorie donne à penser que les émigrés réduiront les gains des personnes et les facteurs de production lorsqu'ils seront utilisés en

### Encadré 2.1. Performance des immigrés sur le marché du travail des pays de l'OCDE – tendances récentes

En 2005, les travailleurs d'origine étrangère représentaient une proportion variable, mais souvent importante, de la main-d'œuvre des pays de l'OCDE. Alors qu'en Corée, au Japon et dans les pays d'Europe centrale, moins de 2 % des travailleurs étaient d'origine étrangère, cette proportion était de près de 45 % au Luxembourg, 25 % en Suisse et en Australie, et de 20 % au Canada. Le nombre des travailleurs étrangers a considérablement augmenté sur les cinq dernières années (plus 20 % dans pratiquement tous les pays de l'OCDE).

Au cours des cinq à dix dernières années, les différences de taux d'activité entre la population autochtone et la population émigrée ont eu tendance à diminuer dans la plupart des pays à l'exception de l'Autriche, même si de grandes différences subsistent en termes d'origine et de sexe. Ainsi, les femmes émigrées tendent à avoir des taux d'activité inférieurs à ceux des hommes et habituellement inférieurs à ceux des femmes autochtones. La plupart de ces différences peuvent s'expliquer par le temps de résidence, les liens institutionnels, historiques, linguistiques et culturels entre le pays d'accueil et le pays d'origine, enfin les caractéristiques des migrants eux-mêmes (raisons de leur entrée dans le pays, niveau d'instruction, composition démographique, etc.).

Entre 1995 et 2005, la progression de l'emploi des émigrés a été bien supérieure à celle de l'ensemble du marché du travail. Aux États-Unis, par exemple, plus de la moitié de la création nette d'emplois sur la dernière décennie a concerné des postes occupés par des personnes d'origine étrangère, ce qui est 3.5 fois supérieur à leur part dans la population active totale en 2005. Cela peut s'expliquer en partie par une augmentation du taux d'emploi des émigrés mais aussi et surtout par le rôle plus important des nouveaux arrivants étrangers dont beaucoup ont des niveaux de qualifications plus élevés. Néanmoins, si le fait d'avoir un niveau d'instruction supérieur aide les émigrés à trouver un emploi, cela ne semble pas suffisant pour les mettre sur un pied d'égalité avec la population autochtone dans la mesure où la différence de taux d'activité entre nationaux et émigrés subsiste également à des niveaux d'instruction plus élevés.

Dans la plupart des pays membres, la différence en termes de chômage entre la population autochtone et les émigrés a eu tendance à décroître sur les dix dernières années. Les émigrés continuent toutefois d'être surreprésentés parmi les chômeurs, notamment les chômeurs de longue durée. Ils tendent également à être surreprésentés dans les secteurs de la construction, l'hôtellerie et la restauration ainsi que dans les secteurs de la santé et des services sociaux où leur part dans l'emploi est globalement supérieure à leur part dans la population active totale.

Source : OCDE (2007b).

remplacement et qu'ils les augmenteront lorsqu'ils seront utilisés en complément (Freeman, 2006), ce qui conduira à des ajustements en termes d'investissement, de création d'entreprises et potentiellement de schémas commerciaux. Les différences de comportement entre émigrés et autochtones peuvent avoir encore d'autres effets, par exemple sur l'implantation de la production. La combinaison de ces facteurs et bien d'autres (tels que les politiques de protection de l'emploi) rend le problème de l'impact de l'immigration complexe; l'ampleur de cet impact sur le marché du travail et sa persistance demeurent donc un problème largement empirique (voir encadré 2.2).

### Encadré 2.2. **L'impact des migrants sur le marché du travail**

L'analyse de l'OCDE donne à penser que, globalement, les tensions créées par l'immigration sur les salaires réels sont limitées et qu'elles disparaissent en l'espace de quelques années (Jean *et al.*, 2007). Mais l'immigration influe sur le salaire relatif des différentes catégories de travailleurs, en fonction en particulier du mélange de compétences des immigrés. Ce résultat s'observe également dans des analyses plus sectorielles. À l'aide de statistiques sur les doctorats délivrés dans 22 domaines scientifiques et techniques, Borjas (2005) a constaté, par exemple, qu'une augmentation (induite par l'immigration) de l'offre d'un groupe étroitement défini de travailleurs hautement qualifiés fait baisser de 3 % le salaire de ce groupe.

Les nationaux ayant des qualifications très analogues à celles des immigrés n'enregistrent pas une forte progression de leur taux de chômage par rapport à d'autres catégories de ressortissants nationaux. À un niveau d'ensemble, une augmentation de la proportion d'immigrés dans la population active accroît le chômage des nationaux mais cet impact est temporaire et disparaît quatre à neuf ans après le choc. L'ampleur et la durée de l'impact de l'immigration sur le chômage dépendent en partie des politiques publiques; par exemple, la réglementation anticoncurrentielle des marchés de produits accroît l'importance et la persistance de l'impact sur le chômage des autochtones (Jean et Jiménez, 2007).

### **L'impact des immigrés hautement qualifiés**

La mobilité des travailleurs hautement qualifiés a un large éventail d'effets sur les pays d'accueil. Le tableau 2.2 en présente une sélection. Si, pour certains d'entre eux, les indications empiriques sont rares, pour d'autres en revanche on dispose de quelques données indicatives. On peut remarquer

Tableau 2.2. **Effets possibles sur les pays d'accueil des migrations internationales hautement qualifiées**

Effets positifs possibles	Effets négatifs possibles
<p><i>Science et technologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Accroissement de la R-D et de l'activité économique du fait d'un plus grand nombre de travailleurs hautement qualifiés.</li> <li>● Création d'entreprises dans les secteurs à forte croissance.</li> <li>● Flux de connaissances et collaboration avec les pays d'origine.</li> <li>● L'immigration peut encourager la diversité et la créativité.</li> <li>● Possibilités d'exporter la technologie.</li> </ul> <p><i>Systèmes d'enseignement supérieur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Augmentation du nombre d'inscrits dans les programmes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycle et maintien en vie des petits programmes.</li> <li>● Compense le vieillissement des professeurs et des chercheurs universitaires.</li> </ul> <p><i>Marché du travail</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modération salariale dans les secteurs à forte croissance en situation de pénurie de main-d'œuvre.</li> <li>● Les entrepreneurs immigrés encouragent la création d'entreprises et d'emplois.</li> <li>● Les immigrés peuvent jouer le rôle d'aimants pour d'autres travailleurs immigrés (effets de réseau à l'embauche).</li> </ul>	<p><i>Systèmes d'enseignement supérieur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Une moindre incitation des nationaux à rechercher des qualifications supérieures peut évincer les étudiants autochtones des meilleures écoles.</li> </ul> <p><i>Science et technologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Transferts de technologie à des concurrents étrangers et à des pays éventuellement hostiles.</li> </ul>

Source : Guellec et Cervantes (2002).

qu'un certain nombre d'effets potentiellement dynamiques sont liés aux flux de connaissances, à la R-D et à la créativité. Ces effets sont susceptibles d'avoir un impact positif sur la croissance économique.

La mobilité des travailleurs hautement qualifiés peut également encourager l'internationalisation croissante de la recherche par les entreprises et l'évolution vers l'innovation ouverte dans les pays de l'OCDE. Avec l'innovation ouverte, les entreprises se servent des entrées et des sorties de savoir pour accélérer l'innovation interne et développer les marchés de l'utilisation externe de l'innovation (voir encadré 2.3). La circulation des RHST est un moyen important pour relier les entreprises nationales au savoir étranger et stimuler les retombées des sources de la R-D étrangère pour les unités locales de R-D et pour l'ensemble de l'économie locale. Les avantages sont doubles : au niveau microéconomique, un modèle d'innovation plus ouverte génère de nouvelles recettes provenant du savoir développé en interne et largement inutilisé ; parallèlement, il génère des économies de coûts et de temps grâce à l'effet de levier du développement externe. Au niveau macroéconomique, l'innovation ouverte crée une base d'idées et de technologies beaucoup plus large qui sera le moteur de l'innovation et de la

### Encadré 2.3. **L'innovation ouverte**

Le modèle de l'innovation ouverte est un modèle dans lequel les entreprises adoptent une approche « extérieur-intérieur » et « intérieur-extérieur » pour faire progresser leur technologie. Les frontières entre les entreprises deviennent semi-perméables et l'innovation passe plus aisément de l'environnement externe au processus d'innovation interne des entreprises.

**Qu'est-ce qu'elle implique?** Le recours accru à une R-D en coopération et à des sources externes est devenu un moyen important d'acquérir de la connaissance pour générer de nouvelles idées et les mettre rapidement sur le marché. Dans le même temps, les entreprises commercialisent leurs propres idées et les innovations en provenance d'autres sources, notamment de la recherche universitaire. Les entreprises peuvent également céder des technologies et des droits de propriété intellectuelle qui ont été développés en interne mais qu'elles jugent extérieurs à leur cœur de métier ou dont elles pensent qu'ils seront mieux développés et commercialisés par d'autres. À travers leurs frontières perméables, les multinationales nouent des liens avec des « start-up », des entreprises dérivées issues de l'essaimage (« spin-off ») et le système public de R-D.

Sources : OCDE (2008).

croissance. Un inconvénient potentiel pour l'entreprise individuelle est la possibilité de fuites non intentionnelles d'informations au profit de tiers.

La tendance à l'innovation ouverte a également des implications pour les schémas futurs de la mobilité des travailleurs qualifiés en S-T dans le secteur privé. Dans leur quête d'idées nouvelles et de sites attractifs de recherche et de production pour la mise sur le marché de nouveaux produits, services et procédés, les entreprises sont de plus en plus ouvertes à l'investissement dans un large éventail de pays. À mesure que les pays en développement amélioreront leurs capacités en science et technologie, les opportunités de liens plus étroits avec des entreprises internationales engagées dans des activités de R-D et de production innovante se multiplieront, ouvrant des débouchés pour l'emploi national. De fait, dans la plupart des pays de l'OCDE, la part de la R-D réalisée par des filiales étrangères a augmenté car les multinationales ont acquis des entreprises étrangères et implanté de nouvelles unités de R-D en dehors de leur pays d'origine. En 2004, plus de 16 % de la R-D d'entreprise dans la zone OCDE était effectuée par des filiales étrangères. Si la plupart de telles entreprises sont encore dans la zone OCDE, elles se développent rapidement en Asie où l'augmentation des talents scientifiques et techniques, des marchés en expansion rapide et des salaires plus bas est propice à l'investissement neuf (OCDE, 2006b, p. 13).

Toutefois, on ne doit pas s'appuyer sur l'afflux de RHST étrangers, en particulier de scientifiques et de chercheurs hautement qualifiés, pour différer la réforme d'institutions ou de politiques nationales qui limitent probablement l'offre interne de RHST. Avec un nombre croissant de pays désireux d'attirer les talents, il peut être risqué de s'en remettre aux flux internationaux actuels, et les pays doivent veiller à ce que l'environnement national pour l'innovation et la création de compétences n'inhibe pas l'offre nationale de RHST.

## L'impact sur le pays d'origine

L'impact de l'émigration sur le pays d'origine est complexe; il dépend du type de migrants, de la durée de l'émigration et de la situation économique du pays d'origine et du pays d'accueil. Comme l'ont noté Docquier et Rapoport (2007), dans un monde de concurrence parfaite, la libre circulation de la main-d'œuvre est Pareto-améliorante : les migrants obtiennent des revenus plus élevés, les autochtones des pays d'accueil partagent l'excédent migratoire et les résidents qui restent dans le pays d'origine profitent d'une amélioration des ratios terre/main-d'œuvre et capital/main-d'œuvre. Mais la réalité est plus complexe et nuancée, et il est difficile de dissocier les différents effets. Les travaux empiriques doivent souvent se fonder sur des hypothèses simplificatrices même au prix de la perte d'une certaine subtilité.

La littérature traitant de l'impact de l'émigration n'est pas aussi importante que le corpus de travaux théoriques et empiriques sur l'impact de l'immigration pour le marché du travail. Cela peut être dû au manque de données car de nombreux pays d'origine n'enregistrent aucune information sur les partants. C'est le cas, par exemple, d'une étude de l'impact de l'émigration mexicaine sur le marché du travail. L'étude a montré le fort impact positif de l'émigration sur les salaires au Mexique : une baisse de 10 % du nombre de travailleurs mexicains due à l'émigration dans un groupe de compétences (défini par la scolarisation et l'expérience) fait progresser de 4 % le salaire moyen dans ce groupe de compétences (Mishra, 2007). On a estimé que, globalement, les départs de travailleurs mexicains vers les États-Unis entre 1970 et 2000 ont fait progresser d'environ 8 % le salaire du travailleur mexicain moyen, et c'est pour les travailleurs à haut salaire que l'augmentation a été la plus forte. Cet effet persiste dans le temps; il est robuste à la sous-évaluation des clandestins. Mishra a également utilisé un cadre d'équilibre concurrentiel partiel pour calculer l'évolution du bien-être; pour le Mexique, la perte due aux départs de travailleurs entre 1970 et 2000 a été de 0.5 % du PIB mexicain en 2000 (gain de 5.9 % du PIB pour les travailleurs et perte de 6.4 % pour les propriétaires de facteurs fixes). Mais la perte a été inférieure aux envois officiels de fonds (lesquels n'incluent pas un montant considérable

d'envois non déclarés) et la perte générée par l'émigration sera largement compensée par les gains des migrants eux-mêmes.

Une grande partie de la littérature sur les migrations axée sur les pays d'origine étudie les effets associés aux migrations Sud-Nord, et en particulier sur la fuite des cerveaux et l'incidence économique des envois d'argent des migrants. Mais il existe également un corpus de travaux qui donnent à penser que l'émigration hautement qualifiée peut avoir des effets bénéfiques pour les pays d'origine (les pays développés comme les pays en développement), en particulier via des canaux liés au transfert et à la création de savoirs. La présente section donne un aperçu (non exhaustif) de ces études et montre que l'émigration de travailleurs hautement qualifiés peut être bénéfique pour tous les participants. (Pour une discussion approfondie des questions relatives aux migrations et au développement, voir OCDE, 2007c).

### **Envois de fonds**

Pour les migrations Sud-Nord, les envois de fonds des migrants sont un facteur particulièrement important à prendre en considération. En 2002, la Chine, l'Inde et le Mexique ont été les pays en développement qui ont reçu les plus forts envois d'argent : la Chine et l'Inde ont reçu respectivement plus de 14 milliards USD (OCDE, 2006a, p. 143). Mais, en pourcentage du PIB, les îles Tonga, la Cisjordanie et la Bande de Gaza, et le Lesotho sont arrivés en tête avec un montant reçu représentant entre 41 et 25 % de leur PIB. La répartition de ces flux au niveau mondial est inégale ; l'Asie est la principale région de destination de ces fonds, en rapport avec sa population et l'importance de sa diaspora.

Une grande partie des travaux sur les envois d'argent des migrants a analysé le lien avec la croissance économique (voir OCDE, 2006a, pp. 154-156). Certaines études s'attachent à établir si ces envois d'argent compensent la perte de production enregistrée par les pays du fait de l'émigration. Les résultats dépendent d'un certain nombre de facteurs, dont le ratio capital/travail post-émigration, l'intensité factorielle des biens et l'ouverture aux capitaux étrangers ; ils s'échelonnent entre positifs, indéterminés et négatifs. Mais il est clair que les envois de fonds des migrants constituent une source importante de revenus pour de nombreux ménages à revenus faibles et moyens des pays en développement, qu'ils fournissent des devises fortes pour les importations et peuvent contribuer au développement économique en augmentant l'épargne.

Certaines études donnent à penser que, par rapport aux autres sources de revenus, l'argent des migrants bénéficie d'un traitement différent, qu'il est plus souvent épargné ou investi directement, ce qui accroît son impact sur le développement économique. Mais, même lorsqu'il n'est pas investi, cet argent peut avoir des effets multiplicateurs importants, stimulant la demande de biens et de services et donc la production et l'emploi. Des données empiriques

indiquent que ces effets peuvent accroître le produit national brut de façon substantielle.

Ellerman (2006, p. 32) met toutefois en garde contre le risque que l'argent des migrants soit une soupape permettant de réduire l'urgence : « De nombreux gouvernements de pays en développement ont désormais découvert la manne de l'argent des migrants qui les aide à masquer les problèmes et le coût du *statu quo* ».

Des recherches récentes sur l'émigration en provenance des pays en développement montrent qu'elles peuvent avoir des effets positifs sur la santé des enfants, le travail des enfants et la fécondité, grâce aux envois de fonds et une influence plus large sur les comportements (voir encadré 2.4). Cela donne à penser que l'émigration peut aider les pays en développement à atteindre leurs objectifs en matière de réduction de la pauvreté, d'éducation, de santé et d'autonomisation des femmes, même si l'ampleur de ces effets dépendra du contexte de chaque pays.

### **Émigration hautement qualifiée et flux de savoir**

L'émigration hautement qualifiée peut avoir des effets particuliers sur les pays d'origine (voir tableau 2.3). Celui qui nous intéresse ici c'est l'influence que peut avoir l'émigration hautement qualifiée sur les flux et l'accumulation de connaissances dans les pays d'origine. Du point de vue de l'action politique, il est essentiel de valoriser ces effets en retour pour retirer de l'émigration des avantages mutuels. Trois effets fondés sur le savoir sont particulièrement importants : il s'agit de la création de savoirs supplémentaires du fait de l'émigration; du concept de circulation des cerveaux; et de la diaspora. Mieux comprendre ces effets aidera les pays de l'OCDE à élaborer des politiques de gestion de l'émigration encourageant la croissance économique tout en restant cohérentes avec d'autres initiatives.

### **Fuite des cerveaux?**

Le terme de « fuite des cerveaux » peut être utilisé dans un sens général pour désigner le transfert d'un pays dans un autre de personnes très instruites, ou plus spécifiquement l'émigration de scientifiques, ingénieurs et autres spécialistes ayant suivi un enseignement supérieur. Il est souvent utilisé dans un contexte d'émigration d'un pays en développement vers un pays développé, et l'on considère généralement que le phénomène a des conséquences néfastes pour le pays d'origine. Lazonick (2007, pp. 9-10), par exemple, suggère que pour les économies en développement d'Asie la fuite des cerveaux dans les domaines scientifique et technique a été un problème majeur :

« Plus de 30 000 diplômés ont quitté [le Taipei chinois] entre 1956 et 1972, et 2 586 seulement y sont revenus... Près de 60 % de ceux qui sont partis

### Encadré 2.4. Impacts ultérieurs de l'émigration sur les pays en développement

Des recherches récentes de la Banque mondiale ont montré un certain nombre d'effets positifs de l'émigration sur les pays en développement. Certains de ces effets sont liés aux envois d'argent, d'autres le sont davantage au changement de comportement. Ainsi :

- Au Pakistan, une étude effectuée en milieu rural a montré que l'émigration a un impact positif sur toutes les mesures du niveau d'instruction. Les enfants appartenant à des ménages de migrants, c'est-à-dire de familles dans lesquelles l'un des membres a émigré, sont plus susceptibles d'aller à l'école, d'y rester pendant la tranche d'âge où le taux d'abandon est le plus fort, d'obtenir des diplômes plus élevés et de progresser plus vite dans leur scolarité que les enfants des ménages de non-migrants. L'effet genre est également important : dans les ménages de migrants, les filles sont scolarisées près de deux ans de plus que dans les ménages de non-migrants.
- Constat cohérent avec celui d'une scolarisation accrue, l'émigration et les envois d'argent diminuent le taux d'activité des enfants, ce qui a une incidence plus grande pour les filles que pour les garçons.
- Une étude de santé infantile réalisée au Guatemala a montré l'impact positif des envois de fonds des migrants sur les ratios poids/âge et taille/âge des enfants mais aussi sur les intrants de la santé, en particulier sur l'accouchement avec assistance médicale et la vaccination des enfants. Des données en provenance du Nicaragua ont montré également des effets positifs dans ces domaines, même si seul l'accouchement avec assistance médicale a été statistiquement significatif. L'impact a été particulièrement important pour les familles à revenus modestes. Au Pakistan, l'émigration a eu un effet positif important sur les ratios poids/âge et taille/âge, et les gains ont été plus importants pour les filles que pour les garçons.
- De façon générale, les études par sexe montrent que l'allocation de ressources aux filles est plus sensible aux chocs de revenus que l'allocation de ressources aux garçons, autrement dit les ressources allouées aux filles tendent à être marginales. L'impact positif de l'émigration et des envois d'argent sur l'éducation et les résultats au plan professionnel est donc généralement plus grand pour les filles que pour les garçons.
- Des données en provenance du Maroc, de Turquie et d'Égypte donnent à penser que l'émigration d'un pays à forte natalité vers un pays à faible natalité peut véhiculer des idées sur la modernité démographique et faire baisser la natalité dans les pays d'origine. Il en va ainsi lorsque les migrants adoptent les idées et les comportements dominants en matière de structure familiale, du pays de destination et qu'ils les transmettent aux non-migrants de leur pays d'origine. Ce phénomène pourrait être considéré comme une externalité positive des migrations internationales. De même, les personnes qui émigrent vers des démocraties modernes peuvent également avoir un impact positif sur les institutions sociales, économiques et politiques de leur pays d'origine via la transmission d'idées nouvelles.

Source : Özden et Schiff (2007).

Tableau 2.3. **Effets possibles pour les pays d'origine de l'émigration internationale hautement qualifiée**

Effets positifs possibles	Effets négatifs possibles
<p><i>Science et technologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Flux de savoir et collaboration, retour de nationaux ayant reçu un enseignement étranger et d'un capital humain, renforcement des liens avec les institutions de recherche étrangères</li> <li>● Possibilités d'exporter la technologie</li> <li>● Envois d'argent et capital-risque des réseaux des diasporas</li> <li>● Les entrepreneurs ayant réussi à l'étranger apportent une expérience précieuse en matière de management et d'accès aux réseaux mondiaux</li> </ul> <p><i>Effets en termes de capital humain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Incitation accrue pour les nationaux à rechercher des compétences supérieures</li> <li>● La possibilité d'exporter les compétences réduit le risque/ augmente le rendement attendu des investissements en matière d'éducation des personnes</li> <li>● Peut accroître la rentabilité économique intérieure des compétences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● « Fuite des cerveaux » et perte de capacité de production due à l'absence (à tout le moins temporaire) d'étudiants et de travailleurs hautement qualifiés</li> <li>● Rentabilité moindre de l'investissement public dans l'enseignement supérieur (gaspillage de ressources publiques nationales)</li> </ul>

Source : Guellec et Cervantes (2002).

avaient suivi une formation scientifique ou technique et comptaient parmi les meilleurs étudiants... Dans les années 50 et 60, la Corée a connu également un exode massif de cerveaux. Sur la période 1953-72, 10 412 étudiants dont 5 376 dans la filière S-T, ont demandé au ministère coréen de l'Éducation l'autorisation de partir étudier aux États-Unis; plus de 90 % d'entre eux ne sont pas revenus après l'obtention de leur diplôme... Étant donné le coût de formation des scientifiques et ingénieurs et la valeur ajoutée perdue, une étude a estimé à 51 milliards USD le montant transféré par l'Inde aux États-Unis entre 1967 et 1985. »

Cependant, la fuite des cerveaux au cours d'une période peut générer un retour ultérieur. Lazonick (2007) souligne l'importance des flux de retour des RHST en Corée et au Taipei chinois pendant la période de croissance rapide des années 70 et 80 (voir ci-dessous).

La fuite des cerveaux peut se mesurer en valeur absolue ou en valeur relative. Sur un échantillon de 195 pays, la Chine, l'Inde, le Mexique, les Philippines, la Pologne et le Vietnam ont été, en 2000, les principaux pays d'origine en valeur absolue tandis que les îles du Pacifique et des Caraïbes ont connu les taux les plus élevés d'émigration qualifiée (Docquier et Rapoport, 2007). Pour les pays à revenus faible et moyen ayant une population de plus de 4 millions d'habitants, et pour les migrants ayant fait leurs études dans le pays d'origine, il est clair que c'est dans les pays qui ont connu la guerre civile et

l'instabilité politique au cours des dernières décennies (Ghana, Haïti, Liban, Sierra Leone et Somalie) que l'émigration qualifiée a été la plus forte. Le phénomène est également particulièrement important dans les pays d'Amérique centrale et d'Afrique subsaharienne.

La Banque mondiale (2006) avance plusieurs raisons qui expliquent, selon elle, en quoi l'émigration de travailleurs hautement qualifiés affecte le niveau de vie et la croissance des pays d'origine en développement. Premièrement, le retour total sur investissement de l'éducation est probablement supérieur à la rentabilité privée, car les travailleurs très instruits sont probablement plus productifs lorsqu'ils interagissent avec des travailleurs de niveau analogue et que, de surcroît, ils peuvent aider à former d'autres travailleurs. Deuxièmement, la productivité des entreprises augmente probablement avec la taille. Troisièmement, l'émigration des travailleurs hautement qualifiés a probablement un coût fiscal car, dans les pays en développement, l'éducation est en général fortement subventionnée par l'État. Quatrièmement, l'émigration de travailleurs hautement qualifiés grèvera le prix des services qui requièrent des compétences techniques.

Certaines études suggèrent en outre que la fuite des cerveaux risque d'affecter le développement économique en différant la production de biens et de services, et en gaspillant les deniers publics affectés à l'éducation, mais également en différant le développement des institutions dans les pays peu développés. Kapur (2001) suggère que si les origines d'un renforcement institutionnel résident dans une masse critique d'individus à haut niveau de capital humain, c'est pour le renforcement des institutions dans le pays d'origine que les conséquences de la fuite des cerveaux peuvent être le plus préjudiciables. Ellerman (2006) soulève un problème similaire, arguant qu'un accroissement des départs réduit la capacité à faire pression pour briser les barrières au changement structurel. Ellerman soutient également qu'il est crucial de comprendre la dynamique des migrations; si les flux migratoires s'inscrivent dans une dynamique de masse critique, les régions d'origine se retrouveront dans une situation d'équilibre précaire, leurs personnels clés faisant l'objet d'un picorage (« cherry-picking ») et l'économie de désagglomération déclenchera une spirale négative autorenforçante.

La fuite des cerveaux demeure un indicateur très prisé du bien-être économique d'un pays en raison de l'inquiétude persistante qu'elle suscite dans les pays en développement, et un certain nombre d'études comparatives des performances économiques mondiales comportent des mesures de cette fuite. Ainsi :

- Dans l'Annuaire 2006 de la compétitivité mondiale, établi par l'IMD, qui classe les pays selon que la fuite des cerveaux a été ou non un frein à la compétitivité de leur économie, l'Islande, l'Irlande et l'Autriche sont arrivés

en tête; sur une échelle de 1 à 10, chacun de ces pays a obtenu une note supérieure à 8, ce qui conduit à penser que la fuite des cerveaux n'a pas entravé leur compétitivité. Sur les 61 pays ou régions étudiés, ce sont l'Afrique du Sud, le Venezuela et la Russie qui sont les plus mal classés; pour la zone OCDE, c'est la Nouvelle-Zélande.

- Les trois pays classés en tête dans le Rapport 2006-07 sur la compétitivité mondiale sont les États-Unis, le Qatar et le Japon : sur une échelle de 1 à 7, où la note 1 est attribuée à un pays que les individus de talent quittent normalement pour aller saisir leur chance ailleurs et la note 7 à un pays que les individus de talent ne quittent pratiquement pas, ces trois pays ont obtenu respectivement les notes 6.1, 5.7 et 5.7. Sur les 125 pays étudiés dans ce rapport, ce sont la Guyane, le Lesotho et le Zimbabwe qui ont obtenu les trois plus mauvaises notes; pour la zone OCDE c'est l'Italie qui a été la plus mal notée (Forum économique mondial, 2006).

Toutefois, la Banque mondiale (2006, p. 67) considère que les coûts de l'émigration doivent s'évaluer par rapport aux bénéfiques, non seulement au regard des effets des salaires et envois de fonds, mais également au regard de l'utilisation du capital humain. La Banque fait remarquer que l'impact de l'émigration hautement qualifiée sera limité s'il est difficile aux travailleurs hautement qualifiés de trouver un emploi productif dans leur pays d'origine. Ce peut être le cas si : i) le contexte est tellement mauvais pour l'investissement, du fait de l'instabilité politique ou autre, que les travailleurs ne peuvent exercer leur profession; ii) une proportion importante de travailleurs hautement qualifiés ne sont pas formés pour les métiers dont l'économie a besoin; et iii) le pays n'a pas l'échelle économique requise pour employer de façon productive un grand nombre de professionnels spécialisés. Comme le suggère Rapoport (2004, p. 93), « il faut qualifier correctement le scénario de l'émigration zéro et s'interroger sur le raisonnement hypothéticodéductif approprié lorsqu'il s'agit d'évaluer les effets sur la croissance de la fuite des cerveaux ».

En outre, la littérature récente donne à penser que la fuite des cerveaux peut encourager la formation de capital humain dans le pays de départ. En particulier, la possibilité d'émigrer pourrait encourager la création de compétences, ce qui pourrait accroître le capital humain et favoriser la croissance dans le pays de départ via une « fuite bénéfique des cerveaux ». Regets (2001) fait observer que trois mécanismes pourraient inciter les nationaux à investir davantage dans leur propre capital humain. Ces mécanismes sont : i) une augmentation de la rentabilité dans le pays d'origine des compétences en raison de la relative rareté créée par la fuite des cerveaux; ii) une augmentation de la valeur attendue de l'investissement individuel en capital humain si l'émigration est une option; et iii) une réduction du risque

associé à la rentabilité de l'investissement individuel en capital humain si l'émigration sert de stabilisateur du marché du travail.

La proposition centrale de cette théorie de la « fuite bénéfique des cerveaux » est la suivante : si la possibilité d'émigrer encourage la création de compétences plutôt que la perte de compétences, les pays d'origine peuvent accroître leurs stocks de compétences lorsque des opportunités de partir travailler à l'étranger s'ouvrent. De même qu'elle génère des gains privés pour ceux qui acquièrent des compétences, la fuite des cerveaux peut générer des gains publics, par exemple, via une transmission intergénérationnelle accrue de compétences, ou des retombées du savoir entre travailleurs, lorsque certains travailleurs nouvellement qualifiés restent dans le pays de départ, ou n'émigrent qu'à titre temporaire (Commander *et al.*, 2004). Pour qu'une fuite des cerveaux soit bénéfique, il est essentiel qu'une probabilité positive d'émigrer améliore le niveau d'instruction de la personne marginale. Plus les processus de sélection préalable des entreprises étrangères (c'est-à-dire la rapidité et la précision avec laquelle ils discernent les véritables capacités) seront imparfaits, plus large sera l'éventail des personnes dans le pays de départ qui suivront une formation complémentaire.

Les constats empiriques sur la fuite bénéfique des cerveaux ont été mitigés. Au moyen d'une petite enquête sur les médecins étrangers travaillant au Royaume-Uni, ils ont constaté que la possibilité d'émigrer ne semblait pas avoir un impact positif systématique sur les décisions en matière d'éducation. Néanmoins, ils ont également noté qu'environ la moitié des personnes composant l'échantillon indiquaient qu'elles retourneraient dans leur pays, et environ une sur cinq avait été au chômage avant d'émigrer, ce qui donne à penser que l'émigration ne va pas nécessairement de pair avec une pénurie de compétences dans le pays de départ. Contestant également les éléments indiquant une fuite bénéfique des cerveaux, Schiff (2006) trouve que le gain de travailleurs intellectuels est réduit par l'incertitude relative aux bénéfices de l'éducation, et que le bien-être peut être affecté négativement par un accroissement des dépenses d'éducation s'il conduit à une réduction des dépenses publiques et privées au titre de postes tels que les infrastructures et la santé.

Toutefois, à l'aide de données en provenance de 37 pays en développement, Beine *et al.* (2001, p. 277) ont établi que « la possibilité d'une fuite bénéfique des cerveaux ne peut être rejetée ». Selon leur modèle, les économies dont le PIB par habitant est très faible sont particulièrement susceptibles de tirer parti d'une émigration accrue. Les résultats d'une étude sectorielle comportant une enquête effectuée auprès de 225 fabricants de logiciels en Inde et 98 fabricants de logiciels aux États-Unis donnent à penser que la croissance du secteur des logiciels s'est accompagnée en Inde d'une réponse forte dans le domaine éducatif. (Commander *et al.*, 2004). Des travaux

empiriques plus récents donnent à penser que les perspectives de l'émigration peuvent accroître le rendement attendu en termes de capital humain et encourager l'investissement éducatif. L'utilisation d'un nouvel ensemble de données sur les taux d'émigration par niveau d'instruction, portant sur 127 pays en développement en 1990 et 2000, a révélé qu'un doublement du taux d'émigration des travailleurs hautement qualifiés d'âge actif (25 ans et plus) induit une augmentation de la formation brute de capital humain parmi la population autochtone, de 5 % (Beine *et al.* 2006). Dans les pays à faible niveau de capital humain et faible taux d'émigration des travailleurs qualifiés, l'effet global est positif, tandis que dans les pays où le taux d'émigration des travailleurs très instruits est supérieur à 20 % et/ou la proportion de personnes issues de l'enseignement supérieur est de plus de 5 %, il semble négatif. Mais, à un niveau agrégé, la fuite des cerveaux générée par l'émigration qualifiée accroît le nombre de travailleurs qualifiés dans le monde et le nombre de travailleurs qualifiés vivant dans les pays en développement. Beine *et al.* en concluent :

« Ceci donne à penser que la perception traditionnelle de la fuite des cerveaux, souvent considérée comme une sorte de prédation par laquelle les pays riches prennent aux pays pauvres leurs ressources humaines les plus précieuses, n'a aucune justification empirique à un niveau agrégé. » (2006, p. 28)

Comme cette littérature est encore relativement récente, il est probable que des travaux conceptuels et empiriques ultérieurs seront d'un grand intérêt pour établir dans quelle mesure une fuite des cerveaux peut être bénéfique.

La littérature récente suggère également que le départ des « cerveaux » vers des pays plus grands et plus riches peut être intéressant pour le pays source car ces « cerveaux » produiront un meilleur savoir (par exemple des médicaments ou des logiciels plus performants) que s'ils étaient restés dans leur pays (Kuhn et McAusland, 2006). Cela est particulièrement pertinent pour la mobilité des chercheurs qui produisent des biens « publics » pouvant être partagés au-delà des frontières, car le pays source peut avoir accès aux bénéfices. Plus généralement, tout indique que les personnes qui vont dans des zones où l'activité économique est plus dense accumulent du capital humain plus rapidement, comme en témoigne l'effet de progression du salaire (Glaeser et Maré, 2001). Cet effet est dû à des facteurs tels qu'un taux accru d'interaction avec d'autres personnes hautement qualifiées, un éventail d'expériences plus large, un vivier plus grand de modèles de rôles, une meilleure adéquation de l'offre et de la demande d'emploi et une plus grande spécialisation. Les zones d'activité économique plus dense sont également associées à une productivité plus grande du travail. Ciccone et Hall (1996), par exemple, ont observé qu'un doublement de la densité de l'emploi dans un

comté des États-Unis entraînait une augmentation de la productivité moyenne de la main-d'œuvre de 6 %. Des RHST mobiles partant pour un lieu où la densité, en particulier la densité scientifique, est plus grande, peuvent avoir des effets similaires.

Des éléments indiquent également que la R-D conduite dans un pays étranger a un effet positif sur la productivité multifactorielle nationale. Au moyen de données émanant de 16 grands pays de l'OCDE pour la période 1980-98, Guellec et van Pottelsberghe de la Potterie (2001) ont estimé que l'élasticité à long terme de la R-D étrangère sur la productivité est de l'ordre de 0.45 à 0.5, ce qui donne à penser que la R-D conduite dans d'autres pays peut avoir un effet positif important, sous réserve que le pays ait la capacité d'absorber la technologie en provenance de l'étranger. Ainsi, alors qu'une plus grande productivité profite assurément au pays d'accueil, elle peut également accroître la création de savoir et les opportunités de retour de flux de connaissances pour le pays d'origine mais aussi avoir des effets positifs en termes de productivité.

### *Circulation des cerveaux*

D'aucuns ont vu dans la circulation des cerveaux une réponse à la crainte des effets négatifs possibles de la fuite des cerveaux. Dans certains cas, cette circulation peut prendre la forme d'un phénomène à plus long terme, des stocks d'émigrés choisissant de retourner dans leur pays après une période passée à l'étranger : il s'agit essentiellement d'une « migration de retour ». Ces stocks de migrants sont perçus comme une ressource précieuse plutôt que comme une « fuite des cerveaux ». En Inde, les politiciens parlent de « banque de cerveaux » à propos de l'émigration de professionnels indiens des TI (Khadria, 2004). En Corée, le développement de l'industrie des TIC est un exemple éminent de rapatriement à grande échelle de scientifiques, ingénieurs et chercheurs hautement qualifiés (voir encadré 2.5). La Corée a créé des opportunités d'emplois hautement qualifiés, avec des salaires suffisamment élevés et des défis à relever pour inciter ses ressortissants à revenir. Lazonick (2007, p. 23) cite un article du *Wall Street Journal* paru en 1989 :

« Les Coréens émigrés aux États-Unis sont devenus pour nous une ressource précieuse », déclare Chin Hail Sool, directeur général du ministère coréen de la Science et de la Technologie. En Corée, les grands acteurs de l'industrie en plein boom des semi-conducteurs (Samsung, Goldstar Co. et Hyundai Electronic Industries) ont tous à leur tête des transfuges récents de Intel Corp., Honeywell Inc. et Digital Equipment Corp. »

La mobilité des personnes de retour dans leur pays d'origine peut être importante pour la diffusion du savoir. Concernant les professionnels indiens aux États-Unis, Kapur (2001) suggère que la frontière en matière de

### Encadré 2.5. Circulation des cerveaux : les TIC coréennes

En Corée, l'inversion de la fuite des cerveaux (ou circulation des cerveaux) a commencé à poindre dans les années 60 lorsque les fabricants américains de semi-conducteurs ont commencé à implanter des unités d'assemblage dans un certain nombre de pays asiatiques. Bien que le motif de l'externalisation ait été la recherche d'une main-d'œuvre meilleur marché, d'autres éléments, comme la stabilité politique et la productivité de la main-d'œuvre, ont été également pris en compte dans le choix des implantations.

La transformation du système éducatif coréen après 1960 a été fondamentale pour l'attractivité initiale et continue du pays. Elle lui a permis d'offrir une main-d'œuvre autochtone hautement qualifiée et d'un coût relativement modeste pour des postes techniques et de management, ce qui était indispensable pour permettre aux entreprises de valoriser leurs capacités de production mais aussi de conserver leur compétitivité. Un processus dynamique a été créé : les entreprises ont investi dans des activités à forte valeur ajoutée et créé davantage d'emplois de haut niveau, tandis que le gouvernement investissait dans des institutions de recherche et des programmes de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> cycle qui ont généré des opportunités attrayantes d'emploi de haute technicité.

Le rapatriement des scientifiques et ingénieurs coréens qui travaillaient à l'étranger revêtait une importance particulière. En 1968, quelque 2 000 scientifiques et ingénieurs coréens vivaient à l'étranger. Le gouvernement coréen a vu dans la création d'un complexe de recherche industrielle le moyen de faire revenir les expatriés pour contribuer au développement de la base de connaissances du pays. Deux nouvelles institutions de recherche ont été créées dans un premier temps ; pour inciter les personnels clés à revenir, des salaires élevés ont été proposés ainsi que diverses incitations financières (primes de déménagement, gratuité du logement et des dépenses d'éducation des enfants). Bien que peu nombreux, les expatriés ont apporté à la Corée leur savoir, leur expérience, leurs relations et leur sens du leadership.

De plus, l'industrie se développant, elle a commencé à tisser des liens avec les Coréens qualifiés restés à l'étranger. En 1983, Samsung a investi dans la mise au point et la production de puces ; deux groupes parallèles ont été impliqués dans le processus de développement des produits : l'un dans la Silicon Valley employant 300 ingénieurs américains et dirigé par cinq américano-coréens titulaires d'un PhD et ayant acquis une expérience des études techniques chez cinq gros fabricants américains de puces, et l'autre en Corée, dirigé par deux scientifiques américano-coréens ainsi que par des ingénieurs coréens. L'unité Samsung de la Silicon Valley a également formé les ingénieurs coréens de l'entreprise dans le cadre du processus de transfert de technologie entre les États-Unis et la Corée.

### Encadré 2.5. **Circulation des cerveaux : les TIC coréennes** (suite)

Le moteur du développement de capacités indigènes de haute technologie en Corée est désormais l'investissement national des entreprises et des pouvoirs publics. Lazonick (2007, p. 18) déclare :

« Dans les années 2000, il est incontestable que la Corée a la capacité de recherche requise pour desservir le marché haut de gamme de la haute technologie. Non seulement le processus de fuite des cerveaux a été inversé mais désormais des multinationales s'implantant en Corée pour bénéficier d'une main-d'œuvre hautement qualifiée en TIC, on ne peut plus considérer comme acquis que le centre du monde de la haute technologie haut de gamme soit situé aux États-Unis ou même au Japon. »

Source : Lazonick (2007).

technologie de pointe aux États-Unis a permis aux professionnels indiens d'améliorer sensiblement leurs compétences et de diffuser ensuite leurs connaissances technologiques par le biais de l'imitation lorsqu'ils sont rentrés dans leur pays ou qu'ils ont fait des allers-retours entre les deux pays. En Chine, Zhang et Li (2002) affirment que la mobilité internationale favorise également les échanges universitaires internationaux, de sorte que les écoles chinoises sont rapidement informées de l'état des sciences et de la technique.

Les réseaux maintenus par les rapatriés avec leur ancien pays d'accueil peuvent être également d'une importance primordiale pour le transfert de connaissances associé à la circulation des cerveaux (voir encadré 2.6 pour une discussion des types de réseaux). Saxenian et Hsu (2001), par exemple, soulignent l'existence de liens très forts entre la Silicon Valley, en Californie, et la région de Hsinchu Taipei au Taipei chinois. Ils font valoir que ces liens ont été tissés par une communauté de rapatriés ayant fait leurs études d'ingénieurs aux États-Unis et qui, en rentrant au Taipei chinois, ont non seulement transféré du capital, des compétences et du savoir-faire mais aussi maintenu des liens avec le réseau chinois de la Silicon Valley et aidé à la création d'un pont économique et social entre la Silicon Valley et Hsinchu. Les auteurs affirment que cette communauté a joué, dans le développement de l'industrie des TI au Taipei chinois, un rôle central mais largement méconnu, et qu'elle s'est fortement appuyée sur les décideurs politiques et les sociétés mondialisées du Taipei chinois pour rester à la pointe des connaissances et des marchés de la technologie aux États-Unis.

Dans d'autres cas, la circulation des cerveaux peut s'inscrire davantage dans le court terme. Au sein de l'Union européenne, par exemple, on note une évolution vers des migrations plus temporaires et circulaires. L'extension de la liberté de circulation, la baisse des coûts de transport et les nouvelles options

### Encadré 2.6. Réseaux

Le terme de « réseau » est souvent utilisé dans la littérature sur les migrations, mais il peut avoir diverses significations. Les types, formes et fonctions des réseaux peuvent varier considérablement et leurs effets dépendront des structures sociales, politiques et économiques particulières dans lesquelles ils sont implantés. Or, comprendre les réseaux est utile car ils nous aident à expliquer les *processus* (par exemple l'intégration des migrants dans les sociétés d'accueil) que ne révèlent pas les indicateurs quantitatifs ou la seule évaluation des politiques.

Les réseaux sociaux et/ou ethniques sont peut-être les plus étudiés. Ils sont centrés sur les liens personnels et la confiance qui facilitent les flux d'informations et de capitaux et les perspectives d'emploi des membres du réseau. Certaines études décrivent les réseaux sociaux comme des systèmes qui sous-tendent les phénomènes migratoires : les liens qui unissent migrants, anciens migrants et non-migrants dans le pays d'origine et le pays d'accueil augmentent effectivement la probabilité de migration en diminuant le coût et les risques. Les organisations de migrants sont une manifestation formelle des réseaux sociaux. Certaines de ces organisations sont plus structurées que d'autres et la qualité de leur gouvernance et leur niveau de légitimité affectent leur efficacité. Le transnationalisme est le concept de réseau le plus large discuté dans la littérature sur les migrations ; il est décrit comme une situation dans laquelle les migrants forment et entretiennent des relations sociales, économiques et politiques qui relient le pays d'origine et le pays d'accueil et permettent aux migrants d'avoir un style de vie qui implique simultanément les deux pays. Si les réseaux sociaux sont jugés importants lorsque les institutions formelles sont défaillantes ou pas aisément accessibles aux migrants, certaines études suggèrent que leur impact est généralement surestimé. Certaines considèrent également que ce sont les liens familiaux qui sont les plus déterminants.

La littérature sur les entreprises et le management utilise également le concept de réseaux à propos du développement des entreprises et de l'activité économique. Ces réseaux peuvent être une tête de pont entre les migrations, les échanges et l'investissement. Les réseaux peuvent consister en des chaînes d'approvisionnement, reliant les entreprises *via* la production de biens ou de services. Ils peuvent être constitués au niveau local, national ou international. Les grappes peuvent également être considérées comme des réseaux dans lesquels des entreprises géographiquement proches renforcent leurs liens. Les réseaux mondialisés de production, qui associent les notions de chaîne d'approvisionnement et de grappe, sont importants pour la compréhension du potentiel de développement économique dans les pays d'origine, car ils englobent l'intégration dans des chaînes de production par un effet d'entraînement en amont. Mais, dans ce contexte, les questions des lois, des politiques et du monde du travail sont importantes.

### Encadré 2.6. **Réseaux** (suite)

Le « succès » d'un réseau peut également s'interpréter de diverses façons. Il peut s'apprécier en termes de mesures financières, de développement des marchés, d'amélioration du savoir-faire technologique, de renommée, de salaire et de conditions de travail. Il peut également s'apprécier du point de vue des immigrés eux-mêmes, de la communauté immigrée, de la ville ou de la région, du secteur des entreprises et du pays dans son ensemble. Il peut également s'évaluer du point de vue du pays d'origine et du pays d'accueil. Les exemples de réseaux « ayant réussi » doivent donc être perçus comme des études de cas et des exemples plutôt que comme des orientations politiques fortes.

Source : Rindoks et al. (2006).

en matière de communications encouragent les séjours de courte durée (Ackers, 2005). Le « split living », formule dans laquelle la famille reste dans la région où elle est établie et le travailleur fait la navette, commence à se répandre, du fait notamment de la multiplication des carrières scientifiques duales. La connexion Silicon Valley-Hsinchu décrite par Saxenian et Hsu (2001) est un autre exemple de migration temporaire/circulaire : une population croissante « d'astronautes » travaillant dans les deux régions assurent l'interface et coordonnent les relations économiques. Ces travailleurs, qui sont des ingénieurs, des cadres mais aussi des investisseurs, font la navette entre la Silicon Valley et Hsinchu une ou deux fois par mois pour suivre leurs intérêts commerciaux. Cette mobilité a contribué à créer une circulation à double sens de technologies et de compétences entre les deux régions.

Mais il est vrai également que la mobilité devient plus « pesante » à mesure que les personnes avancent en âge et dans leur carrière, réduisant au fil des ans la mobilité des individus (et leur propension au retour) (Ackers, 2005). À ce stade, la mobilité scientifique peut prendre la forme de conférences et d'une recherche en collaboration, dans laquelle les travailleurs peuvent passer jusqu'à un ou deux mois par an dans des unités implantées à l'étranger. Il ne s'agit pas de migration à proprement parler et le phénomène souligne le flou des notions de migration permanente, migration temporaire et « voyage de travail ». Ces formes de mobilité ne sont pas nécessairement linéaires mais reflètent plutôt une manifestation dans l'espace de la mobilité liée à la carrière et à la famille, et la difficulté est de comprendre le flux de connaissances généré par chacune de ces formes (Ackers, 2005).

Les flux de retour associés à la circulation des cerveaux ne conduisent pas nécessairement à un transfert de savoir équivalent. Comme le souligne Ackers (2005, p. 116) : « Pour que ces transferts s'opèrent, il faut que les

scientifiques retournant dans leur pays puissent réintégrer le marché local du travail et travailler dans un environnement propice à l'exercice et à l'entretien de leurs compétences et de leur savoir ». Autrement dit, les compétences ou le savoir sont liés de façon cruciale à l'environnement dans lequel ils sont utilisés. Un environnement différent ou l'absence de conditions permettant d'exploiter les compétences des travailleurs de retour donnera des résultats bien différents. En termes d'action, cela conduit à penser qu'il ne suffit pas d'encourager l'émigration de retour mais qu'il faut mettre en place des politiques s'attaquant aux causes sous-jacentes du départ initial des travailleurs qualifiés.

Il faut également que la capacité d'absorption du pays d'origine soit suffisante. La CNUCED (2005) souligne qu'un certain niveau élémentaire de capacités à innover est nécessaire pour se connecter aux réseaux mondiaux de création de savoir. Or, la situation des pays à cet égard est très variable et les écarts ne s'observent pas uniquement entre pays développés et pays en développement, mais également au sein des pays en développement et des économies en transition (encadré 2.7). De surcroît, les pays doivent avoir la capacité de maîtriser les nouvelles techniques d'organisation et de gestion rapportées par les migrants, lesquelles peuvent être tout aussi bénéfiques que les compétences technologiques. Les questions relatives aux politiques liées à l'environnement et à l'infrastructure scientifique et de recherche, et à l'attraction des migrants de retour sont discutées aux chapitres 4 et 5.

Une question liée à la circulation des cerveaux est le coût potentiel du « churning », en termes de baisse de productivité lorsque les travailleurs s'installent dans leur nouvel emploi et leurs nouveaux locaux et l'on peut se demander si ce coût implique un niveau de mobilité « optimum ». Le temps que mettent les travailleurs pour retrouver ou dépasser leurs niveaux de productivité antérieurs variera probablement en fonction à la fois du nouvel environnement et de leurs caractéristiques personnelles. Les coûts de rotation du personnel lors de ces phases individuelles d'ajustement doivent être comparés aux avantages de la mobilité résultant des flux de connaissances et d'une plus grande adéquation des travailleurs et des emplois. Discutant du taux de rotation optimum pour les entreprises en Australie, sur la base de données au niveau entreprise, Harris *et al.* (2003) suggèrent que la rotation des travailleurs a sur la productivité un effet statistiquement important mais non linéaire. Pour un échantillon de petites et moyennes entreprises, le taux qui a optimisé la productivité des entreprises a été de l'ordre de 20 % par an. Un rapport d'un groupe d'experts auprès de la Commission européenne (rapport Aho, 2006) donne à penser que l'utilisation des ressources humaines au sein de l'Union européenne est inefficace en raison du manque de mobilité des travailleurs et que, chaque année, 10 % des effectifs de la recherche devraient passer de la science à l'industrie ou aux services publics et que la proportion

### Encadré 2.7. **La capacité d'innovation : une mesure de la capacité d'absorption**

Pour examiner la capacité des pays à attirer la R-D des sociétés multinationales et à en tirer profit, la CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement) a construit une mesure des capacités nationales d'innovation (Indice CNUCED de la capacité d'innovation, UNICI). Cet indice mesure deux dimensions : l'activité d'innovation et les compétences disponibles pour cette activité. Ses composantes sont : le personnel de R-D par million d'habitants; le nombre de brevets par million d'habitants accordé aux États-Unis; le nombre de publications scientifiques par million d'habitants; le taux d'alphabétisation en pourcentage de la population; le taux d'inscription dans l'enseignement secondaire en pourcentage du groupe d'âge; et le taux d'inscription dans l'enseignement supérieur en pourcentage du groupe d'âge.

Du fait de l'utilisation de ces mesures indirectes mais aussi de l'insuffisance de données, cet indice doit être interprété avec précaution et considéré comme un indicateur général. Pour 2001, sur les 117 pays examinés, la Suède, la Finlande et les États-Unis ont été jugés les plus capables d'innover tandis que l'Angola, Djibouti et le Mozambique ont été jugés les moins capables. Dans les pays en développement, on note une grande asymétrie de la capacité à innover avec à une extrémité du spectre les pays d'Asie de l'Est et du Sud-est et à l'autre les pays de l'Afrique subsaharienne. Parmi les pays d'Asie de l'Est et du Sud-est, les trois premiers (Corée, Taipei chinois et Singapour) arrivent largement en tête. Chacune de ces économies a fortement investi dans l'éducation et la valorisation des compétences.

Source : CNUCED (2005), pp. 111-116.

des mouvements transfrontières devrait être aussi grande que possible. Cet échantillon d'études montre clairement que si des niveaux positifs de mobilité semblent bénéfiques, la question du niveau optimum de mobilité continue de faire débat.

### ***Diaspora et flux de connaissances***

De manière générale, la diaspora est une source de construction de réseaux et un moyen de garder le contact avec les émigrés. Certains commentateurs pointent toutefois ses aspects éventuellement négatifs, considérant les politiques axées sur la diaspora comme des politiques de « démission », par exemple des politiques par lesquelles les pays ayant abandonné l'espoir de faire revenir leurs travailleurs cherchent à en tirer profit par d'autres moyens (Ackers, 2005). Certains auteurs suggèrent également que les communautés des diasporas sont des têtes de pont pour l'émigration ultérieure. Kapur (2001, p.271) fait valoir qu'en fonctionnant comme des

réseaux les diasporas « créent des flux migratoires qui s'autoalimentent et brisent progressivement les liens avec les conditions qui ont généré l'immigration dans un premier temps »<sup>7</sup>. Il met également en garde contre le fait que les réseaux de liés à la diaspora peuvent décourager certains aspects de la libéralisation économique : « Les entreprises des diasporas sont moins incitées à pousser à l'émergence d'une économie totalement ouverte ou accessible à tous, et la toute puissance des familles associée à des relations durables, fondées sur la confiance qui ont servi le capitalisme des réseaux diasporiques pourraient bien être considérées par d'autres comme indûment préférentielles, népotiques ou collusives » (2001, p. 277).

Mais la diaspora présente également un certain nombre d'aspects positifs. À titre d'exemple, elle peut, par des actions de mentorat et des modèles de rôles, booster la confiance dans le pays d'origine et dans les investisseurs étrangers, qui se familiarisent avec le pays et sa culture à travers leur interaction avec la diaspora. Kapur (2001, p. 273) fait remarquer que :

« Des entreprises comme Yahoo, Hewlett Packard et General Electric ont ouvert des centres de R-D en Inde essentiellement en raison de la confiance engendrée par la présence d'un grand nombre de travailleurs indiens dans leurs entreprises aux États-Unis. Ce fait souligne les effets cognitifs de la projection par la diaspora d'une identité cohérente, séduisante et progressiste qui envoie aux investisseurs potentiels et aux consommateurs une image de prospérité et de progrès. »

La diaspora peut également contribuer à la création et à la diffusion du savoir en jouant le rôle de conduits de retour de la connaissance et de l'information vers le pays de départ. Certains éléments montrent, par exemple, que les liens sociaux d'un travailleur qualifié avec son pays d'origine augmentent la probabilité que les flux de connaissances à destination de son pays d'origine continuent, même après son départ. Agrawal *et al.* (2006) explorent le rôle des relations sociales dans l'intermédiation des flux de connaissances. Les auteurs collectent des données sur les « movers » (inventeurs qui ont déposé un brevet en un lieu situé aux États-Unis puis un autre dans un autre lieu aux États-Unis) et s'efforcent de voir si une partie disproportionnée des connaissances générées dans leur nouvelle implantation revient à leur localisation antérieure. Examinant les flux de connaissances entre ces inventeurs et les régions à l'aide de statistiques sur les citations de brevets, Agrawal *et al.* constatent que la probabilité que les flux de connaissances aillent à la localisation antérieure de l'inventeur est supérieure de 50 % à ce qu'elle serait si l'inventeur n'y avait jamais vécu. Les auteurs suggèrent que cela est dû à des « relations sociales durables » et constatent que 20 % de l'effet sont dus aux relations avec des individus qui étaient d'anciens co-inventeurs ayant été à un moment associés à l'organisation antérieure de l'inventeur, 62 % à des relations avec des individus qui ont été associés à

l'organisation antérieure de l'inventeur mais qui n'étaient pas des co-inventeurs, et 21 % à d'autres affiliations (via des groupes sociaux, des liens avec des tiers communs, etc.). Les auteurs en concluent que :

« ... c'est le résultat de relations personnelles nouées à l'intérieur d'un contexte institutionnel qui durent dans le temps et au-delà des frontières spatiales et organisationnelles... l'inventeur cité et les inventeurs citants peuvent n'avoir aucune relation personnelle directe mais... leur affiliation institutionnelle commune temporaire dans un même lieu géographique peut faciliter de vastes réseaux sociaux qui, à leur tour, faciliteront les flux de connaissances ultérieurs. » (2006, p. 583)

Si ces résultats concernent les migrations à l'intérieur des États-Unis, la théorie qu'ils étayent convient également pour les migrations internationales.

Un ouvrage de Kerr (2008, à paraître) fournit une indication supplémentaires de l'impact positif des communautés scientifiques et entrepreneuriales ethniques et de leurs attaches avec leurs pays d'origine). Dans cet ouvrage, Kerr a cherché à voir si la présence aux États-Unis d'une plus grande communauté ethnique de recherche améliore la diffusion d'une technologie aux pays étrangers de la même origine ethnique, via l'acquisition et le transfert de savoir codifié et de savoir tacite des États-Unis vers le pays étranger. Il a constaté que les chercheurs étrangers citent plus fréquemment (+30 à 50 %) les chercheurs américains appartenant à leur groupe ethnique que les chercheurs des autres ethnicités. Au moyen de données sur le nombre de dépôts de brevets et la production manufacturée, Kerr a également constaté que la croissance au sein des communautés scientifiques ethniques américaines augmentait la production étrangère avec une élasticité de 0.1 à 0.3, l'augmentation de la production s'opérant à la fois via des gains d'emplois et des gains de productivité de la main-d'œuvre. Les résultats ont été particulièrement forts dans les secteurs de haute technologie et à l'intérieur de l'ethnicité chinoise. Adoptant une approche méthodologique différente, un examen de la réponse à l'Immigration Act de 1990, qui a augmenté les quotas d'immigration, a constaté que la croissance dans les communautés de recherche ethniques américaines augmentait la production étrangère avec une élasticité de 0.3 à 0.4, confirmant les résultats antérieurs. Kerr en conclut que le transfert de technologie offre aux pays avancés un avantage potentiel provenant de l'immigration hautement qualifiée.

Des travaux récents suggèrent l'existence d'une complémentarité entre la circulation des cerveaux et la diaspora. S'appuyant sur une enquête auprès des directeurs d'entreprises indiennes de production de logiciels, Nanda et Khanna (2006) ont constaté que, par rapport aux entrepreneurs n'ayant pas vécu à l'étranger, les entrepreneurs qui y ont vécu puis sont retournés en Inde utilisent davantage leurs liens avec la diaspora. Cette utilisation a permis aux

entrepreneurs implantés en dehors des principaux centres de l'industrie indienne des logiciels, de s'en remettre beaucoup plus à la diaspora pour l'information et le capital, cette dernière s'étant peut-être substituée aux réseaux locaux d'entreprises. Nanda et Khanna suggèrent que les pays en développement pourraient avoir intérêt à développer les liens entre la diaspora et les petites villes, et appellent des recherches complémentaires pour établir si l'accès à la diaspora diminue les contraintes liées à l'implantation et permet aux individus de s'implanter en dehors des centres d'activité existants.

Toute une série de facteurs influent sur le rôle de la diaspora dans le transfert de technologie et de savoir. Ce sont notamment le type de personnes composant la diaspora, les raisons de leur départ, la situation économique et politique de leur pays d'origine et l'écart de revenu entre le pays de départ et le pays d'accueil, les structures institutionnelles dans le pays d'origine et la demande ou la disponibilité du pays d'origine à accepter une influence extérieure (Kapur, 2001). Kuznetsov (2006) propose une description stylisée de la manière dont une diaspora s'engage avec le pays d'origine, en se basant sur les conditions dans le pays de départ, et sur la taille et la complexité de la diaspora qualifiée. Ses six cas montrent différentes trajectoires et politiques associées qui pourraient aider à construire l'engagement et à exploiter l'effet de levier des talents de la diaspora (tableau 2.4). Dans le meilleur des cas, avec des conditions de croissance favorables et une diaspora importante de talents, on a une forte circulation de cerveaux et de nombreux retours d'émigrés de talent et la diaspora jouent à la fois le rôle de réseau de recherche et de fournisseur direct d'expertise et de capital. À ce stade, les expatriés constituent une ressource clé dans la phase de transition vers une économie du savoir.

Globalement, les réseaux de diasporas qui réussissent combinent trois grandes caractéristiques : ils regroupent des personnes à forte motivation intrinsèque; leurs membres jouent à la fois un rôle direct (mise en œuvre de projets dans le pays d'origine) et un rôle indirect (têtes de pont et antennes pour le développement de projets dans le pays d'origine); et leurs initiatives vont de la simple discussion à la transaction, c'est-à-dire à des résultats tangibles (Kuznetsov, 2006). Pour constituer une diaspora qui réussit, il est essentiel d'avoir des « champions » individuels. Ces personnes initient le processus, investissent leur propre capital social pour rapprocher des personnes et construire la crédibilité du réseau. La diaspora peut commencer par de petits engagements et projets, pour obtenir des résultats tangibles précoces, puis évoluer progressivement vers des projets de plus en plus importants avec un engagement croissant de ses membres.

Mais, pour soutenir la diaspora, il est essentiel d'avoir des institutions de qualité dans le pays d'origine. Une enquête auprès de professionnels

Tableau 2.4. **Niveau d'engagement de la diaspora sur la base de la situation du pays et des caractéristiques de la diaspora**

Caractéristiques de la diaspora	Situation du pays		
	<i>Défavorable</i>	<i>Modérément favorable</i>	<i>Favorable</i>
<b>Relativement importante, mature et bien organisée (réseau diaspora complexe)</b>			
<i>Rôle des expatriés</i>	Antennes et modèles de rôles.	Plateforme de lancement vers des chaînes de valeur à forte intensité de savoir.	Ressource clé de la transition vers une économie du savoir.
<i>Activités</i>	Engager la diaspora dans un dialogue sur les réformes et mettre sur pied des projets de démonstration visibles.	Constituer des réseaux de circulation des cerveaux; encourager l'émigration de retour.	Encourager l'émigration de retour; constituer des réseaux de circulation des cerveaux.
<i>Exemples de pays</i>	Arménie, Bangladesh, Sri Lanka.	Salvador, Inde, Vietnam.	Chine, Corée, Taipei chinois.
<b>Relativement désengagée (réseaux diasporas émergents)</b>			
<i>Rôle des expatriés</i>	Antennes et modèles de rôles	Engagement progressif	Point d'entrée d'une croissance à forte intensité de savoir.
<i>Activités</i>	Engager la diaspora dans un dialogue sur les réformes et mettre sur pied des projets de démonstration visibles.	Créer des réseaux d'expatriés; initier des activités pour encourager le retour des talents.	Établir des réseaux de circulation des cerveaux; encourager l'émigration de retour.
<i>Exemples de pays</i>	Colombie, Comores, Nigeria, Fédération de Russie, Ukraine.	Brésil, Mexique et autres pays d'Amérique latine; Pakistan; Afrique du Sud; quelques économies en transition.	Croatie, Chili, Hongrie, Slovaquie, tiges d'Asie (Malaisie, Thaïlande).

Source : Kuznetsov (2006).

argentins résidant aux États-Unis a révélé, par exemple, la ferme volonté de développer les sciences, la technologie et l'éducation en Argentine mais également la crainte que des changements en profondeur du système de production et du système institutionnel soient nécessaires. Les problèmes cités étaient l'absence de politique nationale en matière d'éducation, de science et de technologie, une faible articulation entre la science et l'innovation d'une part, le développement entrepreneurial et la commercialisation de l'autre, la corruption, le défaut de stabilité économique et l'insuffisance de l'investissement (Kuznetsov *et al.*, 2006). Kapur (2001, p. 276) précise également que « le pays d'origine doit être préparé à utiliser les envois de fonds et/ou les investissements de la diaspora, ce qui signifie que sa stabilité politique et ses politiques économiques doivent être propices au développement économique ».

On a plusieurs exemples de réseaux de diasporas ayant réussi dans des économies émergentes (encadré 2.8). La diaspora indienne, par exemple, a joué un rôle vital dans le développement de l'industrie des TI et l'externalisation des processus opérationnels. Le Taipei chinois a également su utiliser ses ingénieurs et entrepreneurs formés aux États-Unis pour tisser

### Encadré 2.8. Une diaspora à l'œuvre

Pour aider au développement de l'industrie des TI, la diaspora indienne a pris un certain nombre d'initiatives :

- Elle a créé une International School of Business in India afin de répondre aux besoins des entreprises indiennes de TI mais aussi d'autres secteurs dans le domaine de la gestion de projets et de l'expertise commerciale. De nombreux professeurs indiens enseignant aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada prennent des congés sabbatiques pour aller y enseigner.
- De nombreux indiens vivant au Canada, au Royaume-Uni et aux États-Unis sont retournés en Inde pour intégrer de grandes entreprises telles que General Electric, Intel et IBM, ou pour créer leur propre entreprise.
- The Indus Entrepreneur et the Silicon Valley Bank (toutes deux basées aux États-Unis) ont envoyé en Inde des délégations de sociétés de capital-risque afin d'étudier les possibilités d'investissement.
- Avec la montée en puissance de l'industrie indienne des TI et l'impulsion donnée par la diaspora, de nombreuses sociétés de capital-risque implantées aux États-Unis veulent désormais que leurs start-up aient des activités de « back office » en Inde afin de réduire leurs dépenses de R-D. En mars 2004, plus de 150 start-up avaient une forme d'activité de « back office » en Inde et une activité de « front office » aux États-Unis.
- Quelques sociétés de capital-risque implantées aux États-Unis, en particulier des sociétés gérées par des personnes d'origine indienne, financent activement les sociétés indiennes susceptibles de produire de la propriété intellectuelle et des produits innovants en matière de technologie sans fil, de conception et de technologie des semi-conducteurs et de nouveaux « business models » pour la conduite de la R-D (Pandey et al., 2006).

De même, la diaspora du Taipei chinois a joué un rôle crucial dans le développement industriel de l'économie :

- Dans les années 70 et 80, des ingénieurs chinois de la Silicon Valley et du Taipei chinois ont créé simultanément des associations locales et conseillé des ministres et des décideurs du Taipei chinois de premier plan. Des ingénieurs basés aux États-Unis ont fourni un aperçu de l'évolution de l'organisation de la production des TI et des avantages de la spécialisation dans un environnement volatil tandis qu'au Taipei chinois des décideurs consacraient des fonds publics à la mise en place de politiques et d'institutions pour appuyer la décentralisation de l'industrie.

### Encadré 2.8. Une diaspora à l'œuvre (suite)

- Un certain nombre d'agences du gouvernement du Taipei chinois impliquées dans la politique scientifique et technologique ont ouvert des bureaux dans la Silicon Valley et renforcé leurs liens avec les associations industrielles locales afin d'assurer le suivi des tendances industrielles et technologiques pour les producteurs nationaux. Elles ont recruté des ingénieurs installés à l'étranger pour retourner au Taipei chinois et fourni des informations et des contacts aux chinois de l'étranger envisageant de créer des entreprises technologiques au Taipei chinois.
- Bien souvent, les travailleurs chinois installés aux États-Unis ont une activité d'appoint de conseils en développement de produits, fournissant aux entreprises du Taipei chinois des informations commerciales et leur servant de traits d'union avec la technologie et la clientèle américaines.
- Les producteurs du Taipei chinois ont su tirer profit de leur rôle de partenaires de quelques-uns des plus gros fabricants mondiaux de systèmes informatiques; ces relations sont nées de contrats passés avec des sociétés chinoises implantées dans la Silicon Valley, qui leur ont fourni des informations et du savoir-faire mais aussi une expérience de la production de masse. Les partenariats se renforçant avec le temps, les entreprises du Taipei chinois ont pris des responsabilités toujours plus grandes dans la conception technique (Saxenian, 2006, pp. 122-162).

des liens entre les deux économies et contribuer au développement de l'industrie des TI.

Les réseaux de diasporas qualifiés sont également importants pour les pays en développement. Si elles peuvent en être encore à leurs débuts et reposer principalement sur les envois d'argent des émigrés, les diasporas des pays en développement peuvent néanmoins être des réseaux vitaux de facilitation de la circulation d'actifs et de connaissances. C'est pourquoi certains programmes d'aide encouragent désormais le développement des diasporas (encadré 2.9).

En résumé, tout porte à croire qu'une diaspora peut être un facteur clé de transfert des connaissances au pays d'origine. Bhagwati (2003, p. 101) considère que, face au développement des migrations, il serait réaliste d'abandonner l'approche qui consiste à s'efforcer de retenir les travailleurs qualifiés et d'adopter un modèle de diaspora « qui intègre les citoyens présents et passés dans un faisceau de droits et d'obligations au sein d'une communauté élargie dont le centre est le pays d'origine ».

## Encadré 2.9. Soutien aux diasporas des pays en développement

### Organisation internationale pour les Migrations (OIM)

La stratégie MIDA (Migration pour le développement en Afrique) a été mise en place en 2001 pour inciter les migrants africains à renforcer les capacités institutionnelles des pays africains. Les programmes MIDA identifient les besoins institutionnels publics et privés, en termes de ressources humaines et financières. Parallèlement, un mécanisme est mis en place dans les pays de résidence. Il enregistre les membres intéressés de la diaspora et permet d'établir une correspondance entre les besoins et les ressources des nationaux établis à l'étranger.

Le processus a des avantages importants; il renforce l'image positive du pays auprès des expatriés, facilite les échanges de meilleures pratiques, de recherches, de méthodes de travail et de techniques de gestion, crée des liens durables entre les entreprises nationales et les établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique des pays hôtes et des pays d'origine; enfin, il ouvre des voies pour la coopération au sein du secteur privé et la conclusion d'accords professionnels dans chaque pays. Au vu de ces résultats encourageants, la stratégie a été prolongée jusqu'en 2010 (OIM, 2006).

### PNUD: programmes TOKTEN

TOKTEN (Transfert des connaissances par l'intermédiaire des expatriés) est un mécanisme mondial mis en place en 1977 par le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) pour mettre à profit les compétences des expatriés qui ont réussi professionnellement dans le pays où ils ont émigré et les inciter à faire des missions de conseil de courte durée dans leur pays d'origine.

C'est ainsi, par exemple, qu'en janvier 2006, le PNUD a lancé TOKTEN Soudan, en partenariat avec le gouvernement d'union nationale. Les bénévoles sont recrutés sur la base des demandes des organisations et des institutions nationales soudanaises et le programme se concentre sur les domaines de développement prioritaires, notamment sur le développement rural, l'éducation, la santé, l'agriculture et les ressources naturelles, la bonne gouvernance, les règles de droit et le genre, conformément aux Objectifs de Développement du Millénaire. Les candidats qui satisfont aux critères de recrutement sont inscrits sur une liste de consultants et d'experts de TOKTEN Soudan et contactés lorsque des opportunités se présentent. Les affectations des bénévoles visent principalement le renforcement des capacités par le biais d'activités d'instruction, de R-D, de réalisation de projets pratiques ou de services de conseils; elles sont de courte durée (de une à huit semaines).

Source : OIM (2006) ; PNUD ([www.sd.unep.org/tokten.htm](http://www.sd.unep.org/tokten.htm)).

## Immigration hautement qualifiée et bien-être mondial

La mobilité des travailleurs hautement qualifiés génère-t-elle des gains globaux à l'échelle du monde? Théoriquement, on peut penser que oui. À l'instar des mouvements d'autres facteurs de production, la mobilité de la main-d'œuvre s'inscrit dans un processus de mondialisation qui redistribue le travail en fonction de l'endroit où il est le plus rentable. Ce faisant, on optimise l'utilisation du capital humain et on ne gaspille pas cette ressource précieuse. La littérature relative à la géographie économique associe le déplacement des travailleurs vers les agglomérations à des gains de productivité et à un stock global de capital humain efficace plus important. Un marché international du travail peut améliorer l'adéquation de l'offre et de la demande, pour les travailleurs comme pour les employeurs; lorsque les employeurs ont besoin de compétences rares ou uniques, il est de plus en plus efficace d'aller les chercher au-delà des frontières nationales et lorsque les travailleurs peuvent accéder à un marché du travail plus vaste, ils ont plus de chance de trouver le travail le plus intéressant pour eux (Regets, 2001). Une meilleure circulation internationale des connaissances conduit à une production plus efficiente de savoirs partout dans le monde, ce qui permet de trouver de meilleures solutions aux problèmes et de limiter les doublons en matière de R-D (Regets, 2001).

À l'aide d'un modèle associant contraintes de liquidité et perspectives incertaines des migrations, Docquier et Rapoport (2007) ont constaté que la relation entre le taux optimal de migration et le niveau de développement du pays de départ est une courbe en U inversé ou courbe en cloche. Ils en concluent que pour un pays en développement donné, le taux optimal de migration de sa population hautement qualifiée sera probablement positif; la question de savoir si le taux actuel est supérieur ou inférieur à cet optimum est donc empirique. Ils disent que le fait de limiter la mobilité internationale des résidents instruits des pays en développement risque en fait de réduire, sur le long terme, le stock de capital humain des pays en développement et que les pays riches ne doivent pas nécessairement se considérer comme des parasites profitant des efforts des pays pauvres en matière d'éducation. La difficulté, selon eux, est de concevoir des politiques d'immigration sélective qui s'attaqueraient au problème des effets différenciés de la fuite des cerveaux dans les pays d'origine par la fuite des cerveaux sans entraîner une distorsion induite du système d'immigration. Ils suggèrent que l'on pourrait commencer par susciter, au moyen d'incitations spécifiques, une migration de retour dans les pays les plus affectés et promouvoir une coopération internationale pour encourager la circulation des cerveaux.

Passant de la théorie à la pratique, certains auteurs ont tenté de quantifier différents aspects du puzzle de l'émigration et du bien-être mondial. Lundborg et Segerstrom (2002), par exemple, ont présenté un modèle

dynamique d'équilibre général des migrations Nord-Sud pour explorer les effets de l'immigration dans le sens Sud-Nord; dans ce modèle, la ligne de partage Nord-Sud a été fixée de manière à saisir grossièrement les écarts de salaires entre l'UE et les pays d'Europe de l'Est, les États-Unis et le Mexique, la France et l'Algérie. Le modèle intègre une croissance endogène, c'est-à-dire une croissance économique tirée par les décisions de R-D d'entreprises qui s'efforcent d'améliorer leurs produits et de monter en qualité. Comparant la situation de migration ponctuelle Sud-Nord des travailleurs à une situation de référence caractérisée par l'absence de migration, les auteurs ont constaté une progression des taux de croissance du PNB mondial total et de l'utilité mondiale totale. Mais les effets ne sont pas également répartis entre les pays, et les travailleurs comme les détenteurs de capitaux des pays du Nord sont frappés par l'immigration, ce qui indique que des problèmes complexes d'économie politique sont associés aux politiques d'immigration.

Dans une étude récente, Benhabib et Jovanovic (2007) se demandent quelle pourrait être la politique d'immigration optimale pour le monde, du point de vue du bien-être des pays riches en capital humain comme des pays pauvres en capital humain. Dans leur modèle à deux pays, une politique favorisant le bien-être du pays à main-d'œuvre peu qualifiée permettrait aux travailleurs les moins qualifiés d'émigrer (jusqu'à un certain seuil) vers le pays à main-d'œuvre hautement qualifiée. Une simulation regroupant les pays de l'OCDE (« pays » riche en capital humain) et le reste du monde (« pays » pauvre en capital humain) a montré que cela impliquerait l'émigration vers la zone OCDE d'une population pouvant atteindre 3.2 milliards de travailleurs peu qualifiés. En revanche, si l'on favorise le bien-être du pays à main-d'œuvre hautement qualifiée ou si l'on cherche à l'amener au niveau du pays à main-d'œuvre peu qualifiée, l'approche optimale peut être l'absence totale d'immigration ou une politique n'autorisant que l'émigration de travailleurs hautement qualifiés vers le pays à main-d'œuvre hautement qualifiée.

## Résumé

Les études présentées ci-dessus confortent l'idée selon laquelle des flux de savoir sont associés à la mobilité des travailleurs hautement qualifiés et la mobilité n'est pas nécessairement un jeu à somme nulle dans lequel les pays d'origine seraient les perdants et les pays d'accueil les gagnants. Pour le pays d'accueil, si un certain ajustement de la rentabilité relative des facteurs peut se produire, la contribution du savoir et du capital humain à la croissance économique a un effet dynamique positif et assurément les migrants eux-mêmes y gagnent car le rendement de leur capital humain est supérieur. Pour les pays d'origine, la littérature actuelle porte à croire que l'exode des cerveaux peut avoir certains effets positifs sur l'accumulation de capital humain et que la circulation des cerveaux et les activités des diasporas

peuvent contribuer de manière importante aux flux de connaissance et à l'accumulation de savoir dans le pays de départ. Une meilleure affectation de la main-d'œuvre hautement qualifiée devrait améliorer le bien-être global du monde.

### Notes

1. Il est intéressant de reconnaître les différentes interprétations normatives données aux retombées en termes de savoir. Sorenson *et al.* (2006) notent que, si les économistes et les sociologues s'attachent aux avantages sociétaux des retombées, les chercheurs en matière de gestion voient dans la fuite du savoir vers les entreprises concurrentes une amputation nette de la rentabilité de l'innovation.
2. Avec la nouvelle collecte de données lancée en novembre 2007 une vingtaine au moins de pays vont se rajouter à la liste. Les résultats devraient être disponibles fin 2008 (voir [www.oecd.org/sti/cdh](http://www.oecd.org/sti/cdh)).
3. En Chine, les changements affectant le contexte économique et politique peuvent également jouer un rôle.
4. Les domaines étudiés ont été les suivants : biologie/chimie/médecine; informatique et technologies de l'information; semi-conducteurs, circuits intégrés et supraconducteurs; nanosciences et nanotechnologies, autres domaines scientifiques et techniques.
5. Von Hippel (1994) a défini le « sticky knowledge » ou la « sticky information » comme une information qui requiert une dépense marginale importante pour être transférée sous une forme utilisable par une personne cherchant une information donnée. Cette « stickiness » peut résulter de la nature de l'information (en particulier, de son caractère tacite), de la masse d'informations à transférer et des attributs de ceux qui cherchent l'information et de ceux qui la fournissent (en particulier de la capacité d'absorption de ceux qui la cherchent).
6. Feldman et Audretsch identifient six grappes d'activités industrielles ayant une base scientifique commune en termes de départements universitaires critiques. Ces grappes sont l'agro-alimentaire, l'ingénierie chimique, la bureautique, l'outillage industriel, l'informatique et la haute technologie, et le biomédical.
7. McKenzie et Rapoport (2007) soulignent également que des réseaux de migrants plus forts augmentent la probabilité que les pauvres émigrent, ce qui peut contribuer à une réduction des inégalités dans les communautés de départ, les avantages de l'émigration se diffusant à tous les membres situés au bas de l'échelle en termes de consommation et de répartition des richesses de la communauté. Un nombre croissant d'auteurs suggérant que les inégalités peuvent retarder la croissance, ce constat a des conséquences importantes.

### Références

- Abramovitz, M. et P. David (1996), « Technological change and the rise of intangible investments: the US economy's growth-path in the twentieth century », in *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, OCDE, Paris, pp. 34-65.

- Ackers, L. (2005), « Moving People and Knowledge: Scientific Mobility in the European Union », *International Migration*, vol. 43(5), pp. 99-131.
- Agrawal, A., I. Cockburn et J. McHale (2006), « Gone but not forgotten: knowledge flows, labor mobility and enduring social relationships », *Journal of Economic Geography*, vol. 6, pp. 571-591.
- Agrawal, A., D. Kapur et J. McHale (2007), « Birds of a Feather – Better Together? Exploring the Optimal Spatial Distribution of Ethnic Inventors », *NBER Working Paper Series*, Working Paper 12823, Cambridge, MA.
- Aho Report (2006), « Creating an Innovative Europe: Report of the Independent Expert Group on R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit », European Commission EUR 22005, janvier, Luxembourg : L'Office des publications officielles des Communautés européennes.
- Audretsch, D. (2003), « Innovation and Spatial Externalities », *International Regional Science Review*, vol. 26(2), pp. 167-174, avril.
- Audretsch, D. et P. Stephan (1998), « How and why does knowledge spill over? The case of biotechnology », *CEPR Discussion Paper*, #1991, Centre for Economic Policy Research.
- Auriol, L. (2007), « Les caractéristiques du marché du travail et la mobilité internationale des titulaires de doctorat : résultats pour sept pays », *Document de travail STI 2007/2*, OCDE, Paris.
- Banque mondiale (2006), *Global Economic Prospects 2006: Economic Implications of Remittances and Migration*, Washington, DC.
- Beine, M., F. Docquier et H. Rapoport (2001), « Brain drain and economic growth: theory and evidence », *Journal of Development Economics*, vol. 64, pp. 275-289.
- Beine, M., F. Docquier et H. Rapoport. (2006), « Brain drain and human capital formation in developing countries: winners and losers », Discussion Paper 2006-23, Département des Sciences Économiques de l'Université catholique de Louvain, Belgique [à paraître in *Economic Journal*].
- Benhabib, J. et B. Jovanovic (2007), « Optimal Migration: A World Perspective », *NBER Working Paper Series*, Working Paper 12871, Cambridge. MA.
- Bhagwati, J. (2003), « Borders beyond control », *Foreign Affairs*, vol. 82(1), January/February 2003.
- Borjas, G. (2005), « Foreign-Born Domestic Supply of Science and Engineering Workforce: The Lobot-Market Impact of High-Skill Immigration », *AEA Papers and Proceedings*, vol. 95(2), May, pp. 56-60.
- Branstetter, L. (2006), « Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States », *Journal of International Economics*, vol. 68, pp. 325-344.
- Ciccone, A. et R. Hall. (1996), « Productivity and the Density of Economic Activity », *American Economic Review*, vol. 86(1), mars, pp. 54-70.
- CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement) (2005), *Rapport sur l'investissement dans le monde 2005: Les sociétés transnationales de la recherche-développement.*, Nations Unies, New York et Genève.
- Coe, D. et E. Helpman. (1995), « International R&D spillovers », *European Economic Review*, vol. 39, pp. 859-887.

- Commander, S., M. Kangasniemi et L.A Winters. (2004), « The Brain Drain: A review of theory and facts », *Brussels Economic Review*, vol. 47(1) printemps, pp. 29-44.
- Cowan, R. et D. Foray (1997), « The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge », *Industrial and Corporate Change*, vol. 6(3), pp. 595-622.
- Crespi, G., A. Geuna et L. Nesta (2006), « Labour Mobility of Academic Inventors: Career decision and knowledge transfer », *EUI Working Papers*, RSCAS n° 2006/06, Robert Schuman Centre for Advanced Studies, Institut universitaire européen.
- Cruz-Castro, L. et L. Sanz-Menéndez (2005), « Bringing science and technology human resources back in: the Spanish Ramón y Cajal programme », *Science and Public Policy*, 32(1), pp. 39-53.
- Docquier, F. et H. Rapoport (2007), « Skilled migration: the perspective of developing countries », Discussion Paper 2007-17, Département des Sciences Économiques de l'Université catholique de Louvain, Belgique.
- Dolman, B. (2008), « Migration, trade and investment », *Australian Government Productivity Commission Staff Working Paper*, Canberra, février.
- Duranton, G. et D. Puga (2001), « Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products », *American Economic Review*, vol. 91(5), décembre, pp. 1454-1477.
- Ejeremo, O. (2005), « Technological Diversity and Jacobs' Externality Hypothesis Revisited », *Growth and Change*, vol. 36(2), printemps, pp. 167-195.
- Ellerman, D. (2006), « The Dynamics of Migration of the Highly Skilled: A survey of the literature », in Y. Kuznetsov (éd.) (2006), *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How countries can draw on their talent abroad*, WBI Development Studies, Banque mondiale, Washington, DC.
- Feldman, M. et D. Audretsch (1999), « Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition », *European Economic Review*, 43, pp. 409-429.
- Forum économique mondial (2006), *The Global Competitiveness Report 2006-2007*, Genève, Suisse.
- Freeman, R. (2006), « People flows in globalization », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20(2), printemps, pp. 145-170.
- Gaillé, E-P. et R. Guichard (2005), « Do laboratories mean the end of face-to-face interactions? An evidence from the ISEE project », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 14(6), septembre, pp. 517-532.
- Gertler, M. (2003), « Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there) », *Journal of Economic Geography*, 2003(3), pp. 75-99.
- Glaeser, E. et D. Maré (2001), « Cities and Skills », *Journal of Labor Economics*, vol. 19(2), pp. 316-342.
- Guellec, D. et B. van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2001), « Recherche-développement et croissance de la productivité : analyse des données d'un panel de 16 pays de l'OCDE », *Revue économique de l'OCDE*, n° 33, 2001/II, pp. 111-136.
- Guellec, D. et M. Cervantes (2002), « International Mobility of Highly Skilled Workers: From statistical analysis to policy formulation », in OCDE (2002), *International Mobility of the Highly Skilled*, OCDE, Paris.

- Harris, M.N., Kam Ki Tang et Yi-Ping Tseng (2003), « Employee Turnover: Less is not necessarily more? », Paper presented at the international conference of Comparative Analysis of Enterprise (micro) Data, 15-16 septembre, Londres.
- Hart, D. (2007), « Understanding immigration in a national system of innovation framework », *Science and Public Policy*, vol. 34(1), pp. 45-53, février.
- Hippel, E. von (1994), « Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation », *Management Science*, vol. 40(4), avril, pp. 429-439.
- Hugo, G. (2005), « Demographic trends in Australia's academic workforce », *Journal of Higher Education Policy and Management*, 27(3), pp. 327-343.
- IMD (2006), *Annuaire 2006 de la compétitivité mondiale*, Suisse.
- Jaffe, A., M. Trajtenberg et R. Henderson (1993), « Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108(3), août, pp. 577-598.
- Jean, S. et M. Jiménez (2007), « The Unemployment Impact of Immigration in OECD Countries », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 563, OCDE, Paris.
- Jean, S., O. Causa, M. Jiménez et I. Wanner (2007), « Migration in OECD Countries: Labour Market Impact and Integration Issues », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 562, OCDE, Paris.
- Kapur, D. (2001), « Diaspora and Technology Transfer », *Journal of Human Development*, vol. 2(2), pp. 265-286.
- Kerr, W. (2008, à paraître), « Ethnic Scientific Communities and International Technology Diffusion », *Review of Economics and Statistics*, vol. 90(2).
- Khadria, B. (2004), « Migration of Highly Skilled Indians: Case studies of IT and health professionals », *Document de travail de la DSTI 2004/6*, DSTI/DOC(2004)6, OCDE, Paris.
- Kuhn, P. et C. McAusland (2006), « The International Migration of Knowledge Workers: When is brain drain beneficial? », *NBER Working Paper Series*, WP 12761, Cambridge, MA.
- Kuznetsov, Y. (2006), « Leveraging Diasporas of Talent: Towards a New Policy Agenda », in Kuznetsov, Y. (ed.) (2006), *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How countries can draw on their talent abroad*, WBI Development Studies, Banque mondiale, Washington, DC.
- Kuznetsov, Y., A. Nemirovsky et G. Yoguel (2006), « Argentina: Burgeoning networks of talent abroad, weak institutions at home », in Y. Kuznetsov (éd.) (2006), *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How countries can draw on their talent abroad*, WBI Development Studies, Banque mondiale, Washington, DC.
- Lazonick, W. (2007), « Foreign Direct Investment, Transnational Migration, and Indigenous Innovation in the Globalization of High-Tech Labor », version révisée du document présenté à The International Forum of Comparative Political Economy of Globalization, 1-3 septembre 2006, Renmin University of China, Beijing (see [http://faculty.insead.edu/Lazonick/Recent Publications.htm](http://faculty.insead.edu/Lazonick/Recent%20Publications.htm)).
- Lundborg, P. et P. Segerstrom (2002), « The growth and welfare effects of international mass migration », *Journal of International Economics*, vol. 56, pp. 177-204.
- Mahroum, S. (2001), « Europe and the immigration of highly skilled labour », *International Migration*, 39(5), pp. 27-43.

- McKenzie, D. et H. Rapoport (2007), « Network effects and the dynamics of migration and inequality: Theory and evidence from Mexico », *Journal of Development Economics*, vol. 84, pp. 1-24.
- Mishra, P. (2007), « Émigration and wages in source countries: Evidence from Mexico », *Journal of Development Economics*, vol. 82, pp. 180-199.
- Nanda, R. et T. Khanna (2006), « Diaspora and Domestic Entrepreneurs: Evidence from the Indian Software Industry », document de travail, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- Nås, S., A. Ekeland, C. Svanfeldt et M. Åkerblom (2001), « Knowledge Transfer through Labour Mobility in the Nordic Countries: Structure and Dynamics », in OCDE (2001), *Innovative People: Mobility of Skilled Personnel in National Innovation Systems*, OCDE, Paris.
- Nerdrum, L. et B. Sarpekken (2006), « Mobility of Foreign Researchers in Norway », *Science and Public Policy*, 33(3), p. 217-229.
- NSF (National Science Foundation) (2006), *Science and Engineering Indicators 2006*.
- OCDE (2006a), *Perspectives des migrations internationales : SOPEMI – Édition 2006*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2006*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007a), *R&D and Innovation in Spain: Improving the Policy Mix*, OCDE et Fondation espagnole de la science et de la technologie, Paris.
- OCDE (2007b), *Perspectives des migrations internationales: Rapport annuel - Édition 2007*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007c), *La cohérence des politiques au service du développement : Migrations et pays en développement*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008), *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.
- OIM (Organisation internationale pour les migrations) 2006, *A Global Strategy of Migration for Development: Beyond the MIDA approach to mobilizing and sharing of human and financial resources of the overseas African community: 2006-2010*, juin, Genève.
- Özden, Ç. et M. Schiff. (éds.) (2007), *International Migration, Economic Development and Policy*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Pandey, A., A. Aggarwal, R. Devane et Y. Kuznetsov (2006), « The Indian Diaspora: A unique case? », in Y. Kuznetsov (éd.) (2006), *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How countries can draw on their talent abroad*, WBI Development Studies, Banque mondiale, Washington, DC.
- Power, D. et M. Lundmark (2004), « Working through Knowledge Pools: Labour market dynamics, the transference of knowledge and ideas, and industrial clusters », *Urban Studies*, vol. 41, n° 5/6, pp. 1025-1044, mai.
- Rapoport, H. (2004), « Who is afraid of the brain drain? Human capital flight and growth in developing countries », *Brussels Economic Review*, vol. 47(1), pp. 89-101, printemps.
- Regets, M. (2001), « Research and Policy Issues in High-skilled International Migration: A perspective with data from the United States », in OCDE (2001), *Innovative People: Mobility of Skilled Personnel in National Innovation Systems*, OCDE, Paris.

- Rindoks, A., R. Penninx et J. Rath (2006), « Gaining from Migration: What works in networks? Examining economically related benefits accrued from greater economic linkages, migration processes, and diaspora », rapport préparé pour le Centre de développement de l'OCDE, février, Institute for Migration and Ethnic Studies, Amsterdam.
- Saxenian, A. (2002), « Brain Circulation: How high-skill immigration makes everyone better off », *The Brookings Review*, vol. 20(1), hiver, pp. 28-31.
- Saxenian, A. (2006), *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Saxenian, A. et J-Y Hsu (2001), « The Silicon Valley-Hsinchu Connection: Technical Communities and Industrial Upgrading », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10(4), pp. 893-920.
- Schiff, M. (2006), « Brain Gain: Claims about its size and impact on welfare and growth are greatly exaggerated », in Özden, Ç. et M. Schiff. (eds.) (2006), *International Migration, Remittances and the Brain Drain*, Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale, Washington, DC.
- Sorenson, O., J. Rivkin et L. Fleming. (2006), « Complexity, networks and knowledge flow », *Research Policy*, vol. 35, pp. 994-1017.
- The Economist* (2006), *The Battle for Brainpower: A survey of talent*, 7 octobre, Londres.
- Thompson, P. et M. Fox-Kean. (2005), « Patent Citations and the Geography of Knowledge Spillovers: A reassessment », *American Economic Review*, vol. 95(1), mars, pp. 450-460.
- Tremblay, K. (2002), « Student mobility between and towards OECD countries: A comparative analysis », in OCDE (2002), *International Mobility of the Highly Skilled*, OCDE, Paris.
- Walters, L. (2004), « Human embryonic stem cell research: An intercultural perspective », *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 14(1), pp. 3-38.
- Zhang, G. et W. Li (2002), « International Mobility of China's Resources in Science and Technology and its impact », in OCDE (2002), *International Mobility of the Highly Skilled*, OCDE, Paris.
- Zucker, L. et M. Darby (2006), « Movement of Star Scientists and Engineers and High-Tech Firm Entry », *NBER Working Paper Series*, Working Paper 12172, Cambridge, MA.
- Zucker, L., M. Darby et M. Brewer (1998), « Intellectual Human Capital and the Birth of US Biotechnology Enterprises », *American Economic Review*, vol. 88(1), mars, pp. 290-306.

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	9
<b>Chapitre 1. Introduction</b> .....	19
Références .....	22
<b>Chapitre 2. Diffusion du savoir et impact de la mobilité internationale</b> ..	23
Pourquoi la mobilité est-elle importante? .....	24
Qu'induit la mobilité? .....	25
Comment la mobilité diffuse-t-elle le savoir? .....	29
Quelle est la quantité de connaissances transférée? .....	36
L'impact sur le pays d'accueil. ....	40
L'impact sur le pays d'origine. ....	45
Immigration hautement qualifiée et bien-être mondial .....	68
Résumé .....	69
Notes .....	70
Références .....	70
<b>Chapitre 3. La mobilité et son impact : données et indications</b> .....	77
Schémas de la mobilité .....	80
Impact .....	113
Perspectives : l'internationalisation de la R-D .....	124
Résumé .....	129
Notes .....	131
Références .....	131
<b>Chapitre 4. Politiques actuelles</b> .....	135
Stratégies de mobilité .....	136
Tour d'horizon des politiques. ....	141
Discussion des politiques au niveau national .....	151
Politiques au niveau institutionnel .....	157
Résumé .....	159
Notes .....	161
Références .....	161
<b>Chapitre 5. Perspectives des politiques en matière de mobilité</b> .....	163
Établir les raisons d'une intervention de l'État .....	164
Quel rôle pour la politique de mobilité? .....	170

Cohérence des politiques .....	176
Résumé .....	184
Note .....	185
Références .....	185

## Encadrés

2.1. Performance des immigrants sur le marché du travail des pays de l'OCDE – tendances récentes .....	41
2.2. L'impact des migrants sur le marché du travail .....	42
2.3. L'innovation ouverte .....	44
2.4. Impacts ultérieurs de l'émigration sur les pays en développement ...	48
2.5. Circulation des cerveaux : les TIC coréennes .....	55
2.6. Réseaux .....	57
2.7. La capacité d'innovation : une mesure de la capacité d'absorption ...	60
2.8. Une diaspora à l'œuvre .....	65
2.9. Soutien aux diasporas des pays en développement .....	67
3.1. Données disponibles et limitations .....	78
3.2. Les migrations d'universitaires et de scientifiques : indications récentes en provenance d'Australie .....	81
3.3. Attitudes des Européens à l'égard de la mobilité : l'enquête Eurobaromètre 2005 .....	111
4.1. Autres politiques possibles pour faciliter la mobilité .....	146
4.2. Autres exemples de politiques en faveur de la mobilité (1) .....	148
4.3. Autres exemples de politiques en faveur de la mobilité (2) .....	150
5.1. Défaillance du marché .....	165
5.2. Évaluation des politiques actuelles en faveur de la mobilité .....	172
5.3. Encourager l'innovation – les leviers politiques .....	177
5.4. Migrations et développement : quelques propositions de politiques pour l'Europe .....	181

## Tableaux

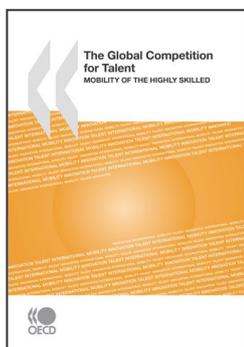
2.1. Raisons invoquées par les titulaires de doctorat entrés aux États-Unis au cours des dix dernières années, 2003 .....	27
2.2. Effets possibles sur les pays d'accueil des migrations internationales hautement qualifiées .....	43
2.3. Effets possibles pour les pays d'origine de l'émigration internationale hautement qualifiée .....	49
2.4. Niveau d'engagement de la diaspora sur la base de la situation du pays et des caractéristiques de la diaspora .....	64
3.1. Expatriés hautement qualifiés dans les pays de l'OCDE, par pays OCDE de naissance, 2001 .....	83

3.2. Part des spécialistes des sciences parmi les travailleurs diplômés de l'enseignement supérieur, aux alentours de l'an 2000 . . . . .	91
3.3. Étudiants internationaux en Corée, 2006 . . . . .	97
3.4. Étudiants étrangers au Japon, 1985-2006 . . . . .	97
3.5. Étudiants étrangers en Chine, 2005. . . . .	100
3.6. Pourcentage de la population née à l'étranger ayant séjourné dix ans et plus dans le pays . . . . .	104
3.7. Pourcentage des titulaires récents de doctorat ayant déclaré leur intention de quitter le pays au cours de l'année suivante . . . .	108
3.8. Pourcentage de résidents temporaires ayant obtenu un doctorat en S-I en 1998 et qui étaient aux États-Unis durant la période 1999-2003 . . . . .	109
3.9. Entrées de travailleurs hautement qualifiés aux États-Unis. . . . .	114
3.10. Indicateurs de la collaboration internationale pour les grands centres d'édition d'articles de S-I . . . . .	119
3.11. Évolution de la collaboration internationale au Royaume-Uni, 1996-2000 à 2001-05. . . . .	122
3.12. Impact moyen des articles nationaux et des articles en co-autorat, 2001-05. . . . .	124
4.1. Stratégies en faveur de la mobilité . . . . .	139
4.2. Incitations économiques pour attirer les RHST. . . . .	141
4.3. Politique d'immigration visant à faciliter les entrées de RHST . . . .	143
4.4. Reconnaissance des qualifications étrangères pour faciliter les entrées de RHST . . . . .	144
4.5. Soutien social et culturel pour faciliter les entrées de RHST . . . . .	145
4.6. Politiques destinées à faciliter la recherche à l'étranger (sorties de RHST) . . . . .	146

## Graphiques

3.1. Expatriés dans les pays de l'OCDE, en pourcentage de l'ensemble des autochtones, par pays OCDE de naissance, 2001 . . . . .	83
3.2. Répartition des expatriés par niveau de compétence et pays d'origine, 2001. . . . .	84
3.3. Principales destinations OCDE des expatriés hautement qualifiés nés dans la zone OCDE, 2001 . . . . .	85
3.4. Pourcentage d'immigrés diplômés de l'enseignement supérieur dans les pays de l'OCDE . . . . .	86
3.5. Migrants hautement qualifiés en provenance de pays de l'OCDE et d'économies non membres, par pays OCDE de résidence, 2001. . . .	87
3.6. Part des RHST d'origine étrangère de la tranche d'âge 25-64 ans, dans l'UE27 et une sélection de pays, 2006 . . . . .	88

3.7. Expatriés hautement qualifiés nés à l'étranger et résidant dans des pays de l'OCDE, par économie d'origine, 2001 . . . . .	89
3.8. Population d'immigrés et d'émigrés, de 15 ans et plus, diplômés de l'enseignement supérieur, dans les pays de l'OCDE, 2001 . . . . .	90
3.9. Titulaires de doctorats nés à l'étranger en pourcentage du nombre total de titulaires de doctorat, 2001. . . . .	91
3.10. Taux d'expatriation des travailleurs hautement qualifiés à destination de la zone OCDE, 2001. . . . .	92
3.11. Nombre d'étudiants inscrits en dehors de leur pays de citoyenneté, 1975-2005. . . . .	96
3.12. Étudiants originaires d'économies non membres de l'OCDE inscrits dans l'enseignement supérieur dans des pays de l'OCDE, 2004 . . . . .	98
3.13. Étudiants internationaux dans des programmes de recherche avancée, 2005 . . . . .	99
3.14. Étudiants internationaux par domaine d'enseignement, 2005 . . . . .	100
3.15. Start-ups créées par des immigrés dans les centres de technologie des États-Unis. . . . .	103
3.16. Étrangers titulaires de doctorats en science et ingénierie ayant l'intention de rester aux États-Unis (2000-03) . . . . .	110
3.17. Projets postuniversitaires des coréens titulaires d'un doctorat en S-I délivré par une université américaine. . . . .	111
3.18. Variation en pourcentage, par nationalité, de l'effectif universitaire permanent dans les universités du Royaume-Uni, entre 1995-96 et 2003-04 . . . . .	114
3.19. Proportion de chercheurs fréquemment cités ayant une expérience de recherche en dehors de leur pays d'origine . . . . .	116
3.20. Brevets impliquant des co-inventeurs étrangers . . . . .	118
3.21. Articles américains de S-I (comptages globaux) dont un auteur au moins travaille dans l'une des 200 premières universités de recherche et un autre dans une institution étrangère . . . . .	120
3.22. Relation existant entre le nombre de titulaires de doctorats américains en S-I nés à l'étranger et la collaboration scientifique de leur pays avec les États-Unis . . . . .	121
3.23. Réseau de copaternité dans le domaine de la « Supraconductivité et de l'informatique quantique » . . . . .	123
3.24. Intensité de R-D, 2006 (gauche) et évolution de la part des dépenses de R-D dans le PIB, 1996-2006 (droite) . . . . .	126
3.25. Dépenses brutes de R-D (GERD) 2006 . . . . .	128



Extrait de :  
**The Global Competition for Talent**  
Mobility of the Highly Skilled

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264047754-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2008), « Diffusion du savoir et impact de la mobilité internationale », dans *The Global Competition for Talent : Mobility of the Highly Skilled*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264047778-4-fr>

Ce document, ainsi que les données et cartes qu'il peut comprendre, sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région. Des extraits de publications sont susceptibles de faire l'objet d'avertissements supplémentaires, qui sont inclus dans la version complète de la publication, disponible sous le lien fourni à cet effet.

L'utilisation de ce contenu, qu'il soit numérique ou imprimé, est régie par les conditions d'utilisation suivantes :

<http://www.oecd.org/fr/conditionsdutilisation>.