



# Mobilité internationale et attractivité des étudiants et des chercheurs

**MOHAMED HARFI***chargé de mission au Département “Travail-Emploi-Formation” du Centre d’analyse stratégique***CLAUDE MATHIEU***professeur à l’université de Paris-XII, conseiller scientifique au Département “Recherche, Technologies et Développement durable” du Centre d’analyse stratégique*

*La mobilité internationale des étudiants et des chercheurs apparaît aujourd’hui de plus en plus comme un instrument destiné à équilibrer les marchés nationaux du travail. Sur la base de réflexions stratégiques, différents États se sont déjà dotés ou vont renforcer leurs dispositifs destinés à constituer, attirer et conserver un “réervoir” de personnels scientifique et technique. Mais la mobilité internationale est aussi un vecteur d’échange de connaissances et d’enrichissement des individus. Elle est nécessaire à l’excellence scientifique qui suppose des interactions entre chercheurs au niveau international et l’insertion dans les réseaux internationaux de recherche. Par ailleurs, elle assure la compétitivité internationale des établissements d’enseignement et des laboratoires de recherche publics et privés, compétitivité de plus en plus évaluée au travers des classements internationaux. Face à l’importance des enjeux, la mobilité internationale fait l’objet d’un intérêt croissant, voire d’une inquiétude de plus en plus forte sur l’ampleur du phénomène de “fuite des cerveaux”, parmi les décideurs publics et dans les médias. Tout en précisant ces enjeux, cet article analyse les tendances et structures de la mobilité internationale des étudiants et des chercheurs, en France et à l’étranger. Il présente également des recommandations pour faire de la mobilité internationale un levier de développement du potentiel national de recherche et d’innovation et d’amélioration de la performance du système d’enseignement supérieur en France.*

**MOTS-CLÉS**

mobilité internationale – étudiants – chercheurs – enseignement supérieur – recherche-développement  
*international mobility – students – researchers – higher education – Research and Development*

Durant ces vingt dernières années, l’une des principales caractéristiques du développement économique est sa dépendance de plus en plus forte à l’égard de la production et l’utilisation de nouvelles connaissances. Pour preuve, la part des produits considérés comme de haute technologie dans le commerce mondial est passée de 8 % en 1976 à 23 % en 2000, les exportations de produits liés aux technologies de l’information et de la communication connaissant la plus forte progression sur la période 1985-2000 (CNUCED, 2002). L’avènement d’une économie de la connaissance s’est traduit par une croissance importante de la demande de personnels qualifiés, notamment de chercheurs et d’ingénieurs. Il a pu conduire à des pénuries de main-d’œuvre qualifiée dans plusieurs branches de haute

technologie des pays industrialisés. De telles pénuries ont eu tendance à favoriser l’intégration internationale du marché du travail des personnels scientifiques et techniques. Près du tiers du personnel scientifique et technique aux États-Unis, titulaire d’un master ou d’un doctorat, est d’origine étrangère (NSF, 2006). De plus, la majorité du personnel étranger a réalisé tout ou partie de son cursus dans ce pays. Les étudiants représentent le vivier des chercheurs et des ingénieurs. Au fil du temps, ils sont devenus de plus en plus mobiles à l’international pour former le premier réservoir de l’immigration et de l’émigration scientifiques. Ainsi, le nombre d’étudiants étrangers dans les pays de l’OCDE a doublé en vingt ans pour atteindre plus de 2 millions en 2003.

Face à l'importance des enjeux, la mobilité internationale fait l'objet d'un intérêt croissant chez les décideurs publics et dans les médias. Sur la base de réflexions stratégiques, différents États se sont déjà dotés ou vont renforcer leurs dispositifs destinés à constituer, attirer et conserver un "réservoir" de personnels scientifique et technique. À cet égard, les expériences des États-Unis, du Japon, comme pays d'accueil, de la Corée, et plus récemment celles de la Chine et de l'Inde, comme pays d'origine, sont éclairantes. La mobilité internationale est devenue un élément important dans le processus d'accumulation du capital humain, processus qui permet d'améliorer le potentiel de recherche et d'innovation et d'assurer ainsi la compétitivité future des économies. Par ailleurs, elle apparaît de plus en plus comme un instrument destiné à équilibrer le marché du travail des personnels scientifiques et techniques. Mais la mobilité internationale est aussi un vecteur d'échange de connaissances et d'enrichissement des individus. Elle est nécessaire à l'excellence scientifique qui suppose des interactions entre chercheurs au niveau international. Elle assure également la compétitivité internationale des établissements d'enseignement et des laboratoires de recherche publics et privés, compétitivité de plus en plus évaluée au travers des classements internationaux. Parallèlement, elle permet l'intensification des coopérations entre laboratoires de recherche de différents pays et la formation de réseaux internationaux de chercheurs. De ce point de vue, la politique de recherche menée par la Commission européenne renforce les dynamiques à l'œuvre en matière de compétitivité et de coopération.

Malgré les enjeux de la mobilité internationale des étudiants, des chercheurs et des ingénieurs, celle-ci a fait l'objet de peu d'analyses statistiques et de travaux académiques. Il est vrai que les statistiques disponibles sont parcellaires et concernent des populations hétérogènes<sup>1</sup>. L'objet de cet article est donc dans un premier temps d'appréhender à partir des informations statistiques recueillies en France et à l'étranger, l'importance de la mobilité internationale et sa diversité, en distinguant la mobilité étudiante (*section 1*) de celle des chercheurs et ingénieurs (*section 2*). Il s'agit ensuite

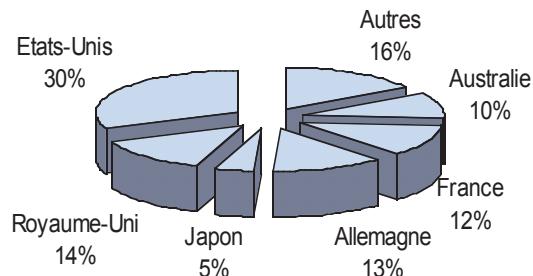
(1) Pour un état des lieux plus détaillé voir le rapport Étudiants et chercheurs à l'horizon 2020 : enjeux de la mobilité internationale et de l'attractivité, Commissariat général du Plan, septembre 2005.

d'identifier les principaux facteurs qui sont à l'origine du phénomène au moins pour ce qui concerne la mobilité internationale des étudiants (*section 3*). Enfin, des recommandations sont formulées pour éclairer l'action de l'État au regard des enjeux énoncés (*section 4*).

## 1. La mobilité internationale des étudiants : forte croissance et polarisation

Dans les pays de l'OCDE, le nombre d'étudiants étrangers inscrits dans des établissements d'enseignement supérieur s'élève à environ 2 millions en 2003, soit un doublement en vingt ans. La répartition par pays d'accueil montre une forte polarisation, les étudiants étrangers étant concentrés à près de 80 % dans cinq pays de l'OCDE (*cf. figure n° 1*). De fait, l'Union européenne est la première région d'accueil. Toutefois, plus de 50 % des effectifs d'étudiants étrangers proviennent d'échanges intra-européens.

**Figure n° 1 : Répartition des étudiants étrangers dans la zone OCDE par pays d'accueil – 2003**



Données OCDE, 2005

Avec l'émergence de nouveaux acteurs/pays sur la scène internationale de l'accueil d'étudiants étrangers en mobilité, la place de la France a reculé depuis vingt ans. Ainsi, alors qu'en 1980 elle était en seconde position, la France occupe aujourd'hui la quatrième place, derrière les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne<sup>2</sup>. La France est également un

(2) Pour la France, une fois pris en compte les étudiants étrangers accueillis dans différents établissements qui ne sont pas sous tutelle du ministère de l'Éducation nationale, cette part pourrait être estimée à près de 11 %. Par ailleurs, la position relative des États-Unis s'est aussi effritée au profit d'autres pays, comme le Royaume-Uni et l'Australie. Ce pays n'attire plus que 32 % des étudiants étrangers tandis qu'il en attirait 45 % en 1980.

pays d'origine de la mobilité étudiante même si celle-ci est plus limitée que la mobilité entrante. Ainsi, pour un étudiant français à l'étranger, la France accueille aujourd'hui quatre étudiants étrangers.

### 1.1. Les étudiants étrangers en France : structures et tendances

En 2004, on dénombre près de 250 000 étudiants étrangers en France, dont 80 % poursuivent leurs études à l'université. Depuis 1985, la part relative des étudiants étrangers dans les effectifs universitaires a connu une baisse régulière pour atteindre 8,7 % en 1998, soit le niveau le plus bas de ces trente dernières années (Tessier et al., MENSER, 2004). Cette baisse s'explique en grande partie par la forte croissance des effectifs nationaux sur la période 1989-1995, estimée à près de 500 000 étudiants de plus à l'université. Depuis 1998, la mise en œuvre d'une politique favorable à l'accueil des étudiants étrangers et la stabilisation des effectifs des étudiants français ont conduit à inverser la tendance. En effet, le nombre d'étudiants étrangers a augmenté, à un rythme annuel supérieur à 12 %, et s'établit en 2004-2005 à 14,2 % des étudiants à l'université.

Dans les écoles d'ingénieurs, les élèves étrangers<sup>3</sup> sont au nombre de 19 500 en 2003<sup>4</sup>, soit près d'un élève ingénieur sur cinq. Toutefois, seulement 60 % des élèves ingénieurs étrangers sont en formation diplômante. Ces effectifs ont connu une forte croissance de + 17 % par rapport à 2001, mais celle-ci est moins importante que celle enregistrée à l'université.

*Un étudiant de premier cycle universitaire sur dix est étranger, un sur sept en deuxième cycle et un sur quatre en troisième cycle*

(3) Cette définition plus large retient deux groupes : les étudiants en formation initiale dont la mobilité vers la France a pour objet l'obtention d'un diplôme (définition stricte) auxquels se rajoutent les étudiants en formation initiale non diplômante, dont les séjours d'études sont validés, soit sous forme de reconnaissance de crédits (système européen ECTS), soit par la validation de leur formation par leur université ou école d'origine.

(4) L'enquête, menée depuis trois ans par la Conférence des grandes écoles, concerne la mobilité entrante et sortante. Ont répondu à cette enquête 116 écoles d'ingénieurs sur 137, 27 écoles de management sur 28 et 12 écoles de spécialités diverses sur 16.

En 2004-2005, près d'un étudiant sur dix en premier cycle est étranger (9,9 %), un sur sept en deuxième cycle (14,8 %) et un sur quatre en troisième cycle (25,2 %). Cette répartition fait suite à l'augmentation du nombre d'étudiants étrangers dans les universités et établissements assimilés, entre 1998 et 2004, augmentation qui est plus marquée dans les deuxième et troisième cycles<sup>5</sup> que dans le premier cycle (cf. tableau n° 1).

En France, on dénombre en 2004 plus de 22 238 doctorants (étudiants inscrits en doctorat) étrangers, soit une proportion de 33,2 % de l'ensemble des inscrits (DEP, MENSER, 2005). Par ailleurs, 22 % des 9 620 doctorats délivrés en 2001 l'ont été à des étudiants étrangers, contre 26 % en 1998. Cette forte présence au niveau doctorat se retrouve dans la plupart des pays de l'OCDE (OCDE, 2004) comme les États-Unis qui recensent le plus grand nombre d'inscrits, avec près de 80 000 étudiants étrangers. Une telle présence étrangère reflète la forte attractivité de ce pays pour la population de doctorants qui peut s'expliquer par la réputation des universités américaines en matière de formation à la recherche. Il faut noter toutefois que la Suisse, la Belgique et le Royaume-Uni devancent les États-Unis en termes de proportion d'étudiants étrangers inscrits à ce niveau d'étude.

La répartition des étudiants étrangers en France par groupes de disciplines est globalement comparable à celle des étudiants français. Ainsi, ils sont particulièrement nombreux dans les filières "économie – AES"<sup>6</sup>, "lettres – sciences humaines" et "sciences – STAPS"<sup>7</sup>. En effet, les étudiants étrangers représentent respectivement 20,7 %, 13,7 % et 13,2 % des effectifs globaux de ces disciplines. Cette structure par discipline des étudiants étrangers se retrouve dans les autres pays de l'OCDE. Cependant, plusieurs pays attirent davantage d'étudiants étrangers dans les filières scientifiques ou d'ingénieurs qu'en France. Au rang de ces pays, figurent la Finlande, l'Australie, l'Allemagne, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse où plus de 30 % des étudiants étrangers sont inscrits dans ces domaines d'études.

(5) La structure des effectifs d'étudiants étrangers selon les cycles LMD montre que 11 % étaient inscrits en licence, 17 % en master et 33,2 % en doctorat.

(6) AES : administration économique et sociale.

(7) STAPS : sciences et techniques des activités physiques et sportives.

**Tableau n° 1 : Part des étudiants étrangers dans les effectifs universitaires (y compris IUT) par année et cycle d'études (en pourcentage)**

|                        | 1998-1999  | 1999-2000  | 2000-2001  | 2001-2002   | 2002-2003   | 2003-2004   | 2004-2005   | Évolution 1998 - 2004 (en points) |
|------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> cycle  | 5,9        | 6,4        | 7,2        | 8,3         | 9,2         | 9,7         | 9,9         | 4                                 |
| 2 <sup>ème</sup> cycle | 8,1        | 8,5        | 9,4        | 10,8        | 12,4        | 13,9        | 14,8        | 6,7                               |
| 3 <sup>ème</sup> cycle | 19,3       | 19,8       | 20,0       | 21,8        | 23,4        | 24,8        | 25,2        | 5,9                               |
| Total                  | <b>8,6</b> | <b>9,1</b> | <b>9,9</b> | <b>11,3</b> | <b>12,6</b> | <b>13,7</b> | <b>14,2</b> | <b>5,6</b>                        |

Source : MENESR, DEP, B2 - SISE et Repères et références statistiques, édition 2005

Cette répartition peut s'expliquer par des différences d'offre de formation entre les systèmes nationaux. Mais elle peut également résulter du choix des disciplines d'études qui dépend de l'origine des étudiants : ainsi, les étudiants asiatiques, qui s'inscrivent davantage dans les domaines scientifiques ou d'ingénierie, s'orientent relativement plus vers les autres pays de l'OCDE que la France. De plus, compte tenu du coût des études suivies à l'étranger, il peut sembler aux étudiants que le rendement de leur investissement est plus élevé dans ces disciplines que dans d'autres. Enfin, il ne faudrait pas sous-estimer le rôle des politiques publiques. Des pays tels que le Royaume-Uni, les États-Unis et les Pays-Bas favorisent de plus en plus l'accueil des étudiants étrangers pour obtenir un nombre suffisant de diplômés dans les domaines scientifiques et techniques dont les étudiants nationaux ont tendance à se désintéresser. Il s'agit pour ces pays d'assurer le maintien voire le développement de leurs capacités de recherche et d'innovation.

*Un étudiant étranger sur quatre est européen, et un sur deux est originaire d'Afrique*

En 2003-2004, un étudiant étranger sur quatre présents en France est européen et un sur sept est originaire des pays de l'Union européenne (Tessier et al., 2004). Depuis 1998-1999, les étudiants étrangers originaires des pays d'Europe, hors Union européenne, sont de plus en plus nombreux chaque année à l'université. Leur effectif a augmenté de 93 % entre 1998-1999 et 2003-2004. À l'inverse, le nombre d'étudiants originaires de l'Union européenne est resté stable entre 1998-1999 et 2002-2003<sup>8</sup>.

La France se démarque des autres pays de l'OCDE par l'origine de ses étudiants (*cf. figure n° 2*). Tandis que les étudiants en provenance d'Asie (essentiellement de Chine, de

Corée du Sud, du Japon, d'Inde et de Taiwan) constituent 45 % de l'ensemble des étudiants étrangers dans les pays de l'OCDE, ce sont les étudiants africains qui dominent en France avec 54 % des effectifs accueillis. Leur nombre comme celui des étudiants originaires des pays d'Asie hors Moyen-Orient, d'Amérique centrale, d'Amérique du Sud et du Pacifique Sud a fortement progressé entre 1998-1999 et 2003-2004 avec une augmentation de plus de 70 %. En particulier, les étudiants chinois sont près de huit fois plus nombreux à la rentrée 2003 qu'à la rentrée 1998. Les étudiants étrangers en grandes écoles sont originaires de 134 pays, dont la structure par zone géographique est différente de celle observée pour les universités (30 % originaires d'Afrique contre 54 % pour l'ensemble des effectifs d'étudiants étrangers). Mais, ces évolutions n'ont pas eu d'impact significatif sur la structure des effectifs d'étudiants étrangers en France par origine géographique. La langue et les liens historiques et culturels peuvent expliquer en partie les différences entre les pays de l'OCDE. Ainsi, quatre pays anglophones de la zone OCDE accueillent 56 % des étudiants étrangers de cette zone. Les États-Unis à eux seuls accueillent le tiers des étudiants étrangers. Concernant le rôle de la proximité culturelle, on peut citer les liens historiques entre les pays du Commonwealth et le Royaume-Uni<sup>9</sup> et entre les pays d'Afrique francophone et la France.

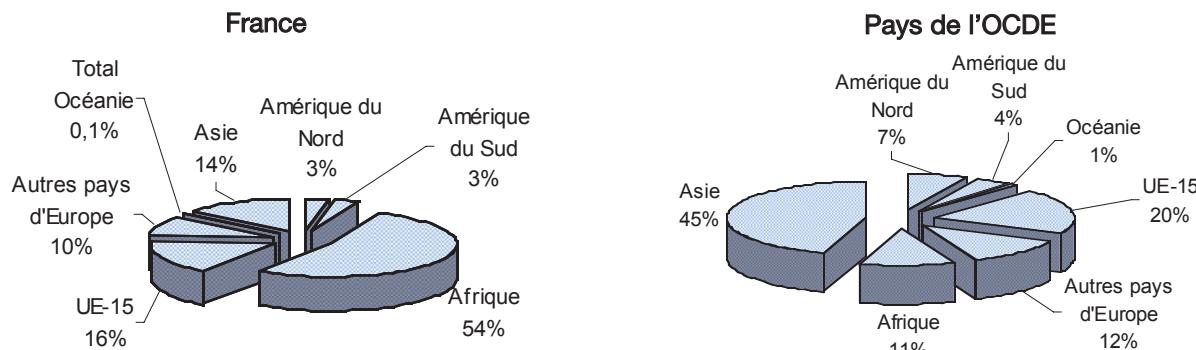
## 1.2. Plus de 60 000 étudiants français à l'étranger, dont 20 000 bénéficiaires des programmes européens

Toute analyse de cette question est contrainte par le caractère limité des statistiques disponibles. En effet, il n'existe pas de système natio-

(8) La croissance de 6 % observée à la rentrée 2003 ne permet pas de conclure à une inversion durable de la tendance.

(9) Alors que les étudiants venus du Commonwealth ne représentaient respectivement que 7 % et 6 % en France et en Allemagne, ils représentaient 40 % en Australie, 29 % en Nouvelle-Zélande, 21 % au Royaume-Uni et 21 % aux États-Unis en 2001.

Figure n° 2 : Répartition des étudiants étrangers par région d'origine – 2002



Sources : MENESR et OCDE

nal de recueil systématique de données sur les étudiants français à l'étranger. Seules les données issues des déclarations des pays membres de l'OCDE et des programmes de mobilité européens permettent une estimation du nombre d'étudiants français dans la zone qui constitue leur principale destination (Rouchet, 2004). En 2003, 52 826 étudiants français sont en mobilité internationale dans la zone OCDE<sup>10</sup> contre 34 846 en 1995, soit une croissance de 49,9 %. Les principaux pays de destination sont le Royaume-Uni (23,9 %), l'Allemagne (12,4 %), les États-Unis (12,1 %), l'Espagne (9,4 %), le Canada (8,6 %) et la Suisse (5,9 %). Ces six pays accueillent à eux seuls près de 72,3 % des étudiants français poursuivant des études dans les pays de l'OCDE.

#### Près de 7 000 étudiants français aux États-Unis

Le nombre d'étudiants français présents dans les universités américaines connaît une croissance constante depuis 15 ans : 3 500 en 1984-1985, 5 500 en 1990-1991 et 6 877 en 1999-2000, soit une augmentation moyenne comprise entre 6 % et 10 % par an. Au cours de cette période, la France est passée du 26<sup>e</sup> au 16<sup>e</sup> rang sur la base du nombre d'étudiants étrangers dans les universités américaines. En 1999-2000, elle occupe le 3<sup>e</sup> rang des pays européens derrière l'Allemagne (8 500 étudiants) et le Royaume-Uni (7 800 étudiants). 42,7 % des étudiants sont inscrits à un niveau *Undergraduate* (avant la licence), soit 2 662, et 44,2 % à un niveau *Graduate* (après la licence), soit 2 760. 13,1 % des étudiants suivent un programme d'étude spécifique (programmes

d'anglais intensifs, stages...). Comparé aux effectifs de l'année universitaire 1995-1996, le nombre d'étudiants inscrits à un niveau *Undergraduate* a diminué de 4 % au profit des étudiants inscrits à un niveau *Graduate*. La part des étudiants français inscrits en science et ingénierie est importante au niveau *Graduate* et s'élève à 43 %. C'est dire l'attractivité des États-Unis pour les étudiants français dans le domaine de la formation scientifique et technique.

*Plus de 21 000 élèves ingénieurs en mobilité internationale, dont 12 000 en stage à l'étranger*

Concernant la mobilité internationale des élèves ingénieurs français, 9 231 étudiants étaient en mobilité à l'étranger en 2003, dont 2 032 en formation pour l'obtention d'un co-diplôme<sup>11</sup> (22 %), et 6 286 étudiants en formation non diplômante (68 %). Près de 54,4 % de cette mobilité internationale s'opère vers l'Europe de l'Ouest, 26 % vers l'Amérique du Nord, 7,8 % vers le Moyen-Orient, 6,7 % vers l'Amérique latine, 2,6 % vers les pays d'Europe centrale et orientale, et moins de 1 % vers l'Afrique. Trois pays arrivent en tête des destinations des élèves ingénieurs et représentent à eux seuls 44 % des effectifs : le Royaume-Uni (1 599 étudiants), les États-Unis (1 420), le Canada (972) ; viennent ensuite l'Espagne (962), l'Allemagne (849). De plus, 12 079 élèves ingénieurs ont effectué des stages à l'étranger en 2003.

Au total, la France apparaît globalement comme attractive. En effet, pour un étudiant français en mobilité internationale, quatre étudiants étrangers poursuivent leurs études en France. On

(10) 53 159 en intégrant les pays partenaires de l'OCDE ayant fourni des données.

(11) Il s'agit de diplômes délivrés conjointement par les établissements d'accueil et d'origine.

peut souligner que ce ratio est resté stable depuis dix ans. Toutefois, cette attractivité diffère selon les cycles d'étude, les disciplines et l'origine et la destination géographiques. Bien entendu, cette analyse ne permet pas de fournir des éléments sur la "qualité" des étudiants en mobilité entrante ou sortante, étant donné les statistiques disponibles. Compte tenu de ces tendances et quel que soit le scénario d'évolution pour les dix prochaines années, il faut souligner que la France sera face à trois défis au regard de son attractivité auprès des étudiants étrangers : i) la quantité des étudiants étrangers à attirer ; ii) la qualité et la diversité, géographique et disciplinaire des étudiants accueillis ; iii) la part des étudiants étrangers appelés à travailler en France après leur cursus de formation. Au delà, se posent la question de la qualité de l'offre de formation française ou européenne et celle de la cohérence entre les actions des acteurs du système éducatif (*cf. section 4*).

Par ailleurs, même si la mobilité internationale des étudiants constitue la modalité courante de l'internationalisation de l'enseignement supérieur, la mobilité des programmes éducatifs, comme celle des établissements, connaît aujourd'hui un développement rapide dans le monde. La mobilité des programmes éducatifs peut prendre trois modalités au moins. i) L'enseignement à distance au moyen des technologies de l'information et de la communication. Comme le montrent les données statistiques de l'OCDE, cette modalité connaît une croissance rapide depuis 1996, et représente par exemple pour l'Australie 9 % des effectifs d'étudiants étrangers formés par ce pays. ii) La dispense de programmes éducatifs par des enseignants à l'étranger, et la délivrance de diplômes dans le cadre de partenariats établis entre établissements de deux ou plusieurs pays et donc la reconnaissance de programmes d'études communs. iii) La mobilité des programmes par la vente ou le franchisage d'un programme éducatif à un établissement étranger. La mobilité des établissements d'enseignement publics ou privés se traduit par leur localisation à l'étranger. Plus précisément, il s'agit pour l'établissement d'implanter un campus, de racheter un établissement à l'étranger, et/ou de s'associer à une université étrangère pour la délivrance de diplômes. Comme le souligne les travaux de l'OCDE, les établissements britanniques ont mis en place cette forme d'éducation internationale au cours des années 1990. Les établissements américains offrent des services

éducatifs dans au moins 115 pays. L'université américaine qui figure au marché du NASDACQ, *Sylvan International Universities*, par exemple, a récemment acquis des universités privées et des écoles de commerce au Chili, en Espagne, en France, en Inde, au Mexique et en Suisse, qui accueillent au total plus de 80 000 étudiants. En Australie, les étudiants étrangers formés dans les établissements australiens à l'étranger ont vu leur nombre doubler entre 1996 et 2001 et représentent actuellement plus de 20 % de tous les effectifs d'étudiants étrangers, formés par ce pays. Par ailleurs, les établissements canadiens, allemands et sud-africains s'efforcent de développer leurs offres de formation à l'étranger. Bien que l'aide au développement, la compréhension mutuelle et la coopération internationale en matière d'enseignement et de recherche demeurent des facteurs d'internationalisation, les motivations économiques et marchandes de l'enseignement supérieur ont pris un poids important ces vingt dernières années. À ce titre, la diversification des modalités de l'internationalisation de l'enseignement supérieur constitue un réel enjeu pour la France.

## 2. Mobilité internationale des chercheurs : hétérogénéité de la population et diversité des modalités

Une double difficulté est rencontrée dans l'étude des phénomènes de mobilité internationale des chercheurs. La première concerne le manque de statistiques disponibles et leur faible comparabilité au plan international. La seconde porte sur l'objet même de l'analyse. En effet, l'usage du terme "chercheur", s'il permet de disposer d'une catégorie générale d'analyse, masque une hétérogénéité de situations professionnelles<sup>12</sup>. Or, cette hétérogénéité ne permet pas d'agréger ni la mobilité des docteurs, des post-doctorants et des chercheurs statutaires ni la mobilité dans les organismes de recherche avec celle opérée à l'intérieur des entreprises privées. La diversité des situations s'exprime aussi selon le type de mobilité : mobilité volontaire dans le cadre de

(12) La notion de "personnel de R & D" retenue par l'OCDE, présentée dans le *Manuel de Frascati* (2002), recouvre une catégorie relativement large de fonctions : "tout le personnel directement affecté à la R & D doit être comptabilisé de même que les personnes qui fournissent des services directement liés aux travaux de R & D, comme les cadres, les administrateurs et le personnel de bureau".

coopération scientifique et technique (secteur public), mobilité contrainte par la situation du marché du travail des chercheurs, ou mobilité intégrée due à l'internationalisation croissante de la recherche industrielle (Harfi, 2004 et OCDE, 2004). L'analyse de la mobilité des chercheurs s'appuie ici sur plusieurs enquêtes et sur les bilans des programmes de mobilité, comme les bourses Marie-Curie, le volet "enseignant" du programme Erasmus, les bourses du ministère des Affaires étrangères, et des actions de coopération internationale.

## 2.1. Quelques éléments de tendances selon le statut des chercheurs étrangers en France

En 2001, les chercheurs étrangers dans le secteur public représentent 6,7 % (6 572) des chercheurs en France. Les chercheurs étrangers accueillis dans les établissements publics sont proportionnellement plus nombreux dans les EPST<sup>13</sup> (12,2 %) et les universités (5,4 %) que dans les EPIC<sup>14</sup> (2,6 %). Ils proviennent principalement de l'Europe (cf. tableau n° 2) : 2 545 (38,7 %) pour les pays de l'Union européenne et 1 042 (15,9 %) pour les autres pays européens. Une proportion non négligeable est originaire d'Afrique (22,3 %), mais celle-ci est plus faible que celle observée pour les étudiants (54%). La proportion des chercheurs originaires de l'Amérique du Nord (8,8 %) est faible. Le faible poids des chercheurs originaires des pays de l'Amérique du Nord n'est pas spécifique à la France. Par exemple, pour les États-Unis, la mobilité est reconnue comme un moyen de renforcer l'insertion dans les coopérations scientifiques internationales<sup>15</sup>. Or, peu d'étudiants en doctorat ou docteurs américains sont en mobilité internationale de longue durée. Ainsi, en 2002, 9 338 citoyens américains ont obtenu le diplôme de doctorat parmi lesquels seulement 289, soit 3 % avaient l'intention ou ont décidé de travailler à l'étranger<sup>16</sup>. Pourtant plusieurs initiatives soutenues par d'importants

(13) EPST : établissements publics à caractère scientifique et technique.

(14) EPIC : établissements publics à caractère industriel et commercial.

(15) Voir notamment le rapport de la National Board, Towards a More Effective Role of the US Government in International Science and Engineering, NSB 01-187, 2003.

(16) Joan S. Burrelli, 2004, "Emigration of US-Born S&E Doctorate Recipients", InfoBrief 04-327, Science Ressources Statistics, National Science Foundation, juin.

moyens financiers existent aux États-Unis et à l'étranger pour stimuler la mobilité internationale des scientifiques américains.

Parmi les chercheurs étrangers recensés en France figurent aussi les docteurs et post-doctorants rémunérés. Les statistiques disponibles donnent des indications sur la structure par disciplines et par origine géographique. En 2001, 972 doctorats en sciences humaines et sociales, soit 25,5 % de l'ensemble, et 1 149 doctorats en sciences de la vie et de la matière, soit 19,8 % de l'ensemble, ont été obtenus par des étudiants étrangers. Parmi les 17 436 étudiants inscrits en doctorats en 2002, 26,8 % proviennent de l'Afrique du Nord, et 25,9 % des pays de l'Union européenne. L'Amérique latine, l'Asie et le Proche et Moyen-Orient sont représentés à hauteur de 10 %, les ressortissants d'Amérique du Nord ne constituant que 1,9 % des doctorants étrangers en France.

Tableau n° 1 : Les chercheurs étrangers dans la recherche publique en France

| 2001                               | Universités   | EPIC          | EPST          | Total         |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Français                           | 49 498        | 11 071        | 19 805        | 80 374        |
| Étrangers                          | 3 502         | 295           | 2 775         | 6 572         |
| Données non ventilées <sup>1</sup> | 11 296        | 67            | 193           | 11 556        |
| <b>Total</b>                       | <b>64 296</b> | <b>11 433</b> | <b>22 773</b> | <b>98 502</b> |
| <b>Étrangers % du Total</b>        | <b>5,4 %</b>  | <b>2,6 %</b>  | <b>12,2 %</b> | <b>6,7 %</b>  |
| <b>Dont :</b>                      |               |               |               |               |
| Pays de l'Union européenne         | 32,8 %        | 64,1 %        | 43,5 %        | 38,7 %        |
| Autres pays européens              | 13,3 %        | 14,6 %        | 19,2 %        | 15,9 %        |
| Amérique du Nord                   | 4,2 %         | 4,7 %         | 15,0 %        | 8,8 %         |
| Amérique du Sud                    | 5,7 %         | 2,4 %         | 1,6 %         | 3,8 %         |
| Afrique                            | 33,9 %        | 8,1 %         | 9,2 %         | 22,3 %        |
| Asie                               | 9,6 %         | 3,1 %         | 10,1 %        | 9,5 %         |
| Autres                             | 0,4 %         | 3,1 %         | 1,4 %         | 0,9 %         |

(1) Données non ventilées par origine dans les réponses à l'enquête de la DEP fournies par certains établissements

Source : DEP-MENESR

En 2001, les chercheurs étrangers représentent 5,3 % (environ 6 000) de l'ensemble des chercheurs du secteur privé. Par ailleurs, la mobilité internationale dans le secteur privé, mesurée en flux annuels, demeure faible en France relativement à l'effectif global des chercheurs, qui s'élève en 2002 à 94 000 (Tessier et al., MENESR, 2004). Les entreprises accueillent chaque année plus de chercheurs étrangers

(en moyenne près de 700) qu'il n'en part à l'étranger (en moyenne près de 500), soit seulement 6 % des recrutements annuels et 8 % des départs. Parmi les arrivées de l'étranger, plus de la moitié des effectifs proviennent d'une entreprise du même groupe et l'autre moitié de firmes indépendantes. Du côté des départs, la répartition est similaire : une moitié vers les entités étrangères du groupe et l'autre moitié vers des entreprises ou organismes publics ou privés indépendants. Une large part des flux entre la France et l'étranger s'effectue donc à l'intérieur des groupes (marché du travail interne), les pays de l'Union européenne étant nettement présents à ce niveau. Malgré tout, la mobilité internationale dans le secteur privé aurait tendance aujourd'hui à stagner. Cette situation s'explique principalement par le coût de l'expatriation et le recours croissant à un personnel local possédant de plus en plus le niveau de qualification et les qualités requises.

## 2.2. Les chercheurs français à l'étranger : une diaspora scientifique surtout présente aux États-Unis

En 2001, on peut estimer à 16 000 le nombre de personnes nées en France disposant d'un diplôme de doctorat et résidant à l'étranger. Parmi celles-ci, près de 8 000 résident aux États-Unis, 2 400 au Canada, 1 200 en Espagne, 1 100 en Belgique et en Australie<sup>17</sup>. Ces données permettent de mesurer l'importance de la diaspora scientifique française à l'étranger. De fait, il serait excessif de conclure à un déséquilibre significatif pour la France dans ce domaine, voire même de fuite des cerveaux puisque ce chiffre de 16 000 ne représente que l'équivalent d'une année et demie des diplômes de doctorat délivrés en France. Il peut également être rapporté aux 17 436 étudiants étrangers inscrits en doctorat en France en 2002.

Même en flux annuels, les données concernant les délivrances de doctorat aux États-Unis montrent que cette mobilité est somme toute relativement faible. En 2003, sur 9 486 doctorats en science et ingénierie délivrés à des étudiants étrangers aux États-Unis (NSF, 2005), 91

(17) Données 2005 de l'OCDE sur l'immigration par niveau de qualification. Ces données sous-estiment l'ampleur du phénomène car des pays comme le Royaume-Uni, l'Allemagne, le Japon et l'Italie ne sont pas renseignés.

le sont à des ressortissants français, soit 0,9 % de l'ensemble des doctorats (1,3 % en 1995)<sup>18</sup>. 68 d'entre eux, soit 75 % sont titulaires d'un visa temporaire. Cette même année, 2 501 doctorats ont été délivrés à des ressortissants chinois (soit 26,4 % du total). Ainsi, la Chine forme aux États-Unis chaque année un nombre de docteurs en science et ingénierie équivalent à celui des docteurs français formés aux États-Unis durant ces vingt dernières années !

Les Français aux États-Unis optent pour un post-doc après l'obtention de leur doctorat pour deux raisons : i) le passage obligé pour intégrer un organisme de recherche public français dans les différentes disciplines scientifiques ; ii) l'offre limitée de stages post-doctorat en France (MST, 1997 et 2001). Le pourcentage de doctorants souhaitant rester aux États-Unis est relativement élevé, estimé à 51 % sur la période 1988-1998, est comparable aux 60 % des Britanniques et aux 53 % des allemands, mais plus faible par rapport aux 91 % des Chinois et aux 87 % des Indiens. Du côté des post-doctorants français, cette proportion s'élève en science et ingénierie à 42 % et diminue encore chez ceux qui détiennent un visa temporaire (35 %). La réalisation d'un post-doctorat est fortement corrélée à l'entrée sur le marché du travail. 17,7 % des post-doctorants expliquaient leur choix d'effectuer un post-doctorat par l'absence d'un autre emploi. Le post-doc leur permet d'améliorer leurs perspectives d'emploi et d'éviter ainsi un effet d'hystérèse<sup>19</sup>.

## 3. Les facteurs de la mobilité internationale des étudiants et des chercheurs

Face à la mobilité internationale croissante des étudiants et des chercheurs, l'identification de ses déterminants devient un enjeu en soi. À des degrés divers, plusieurs facteurs conditionnent la mobilité des étudiants, des enseignants-chercheurs et des chercheurs et l'attractivité des pays ou des zones géographiques. Plusieurs d'entre eux sont identifiés notamment

(18) Le nombre de doctorats délivrés aux étudiants français fluctue entre 60 et 140 selon les années en 1985-1999.

(19) Une étude réalisée en 2005 par la Mission scientifique et technique de l'ambassade de France aux États-Unis confirme ce constat. Par ailleurs, on estime les docteurs français aux États-Unis dans les disciplines de sciences et d'ingénierie à près de deux tiers des diplômes délivrés.

à partir d'une analyse économétrique (cf. estimation d'un modèle gravitationnel, Auriol, Harfi, et Mathieu, 2005). Deux autres facteurs relevant plus spécifiquement de l'action publique méritent une attention particulière : i) les programmes d'échanges bilatéraux ou multilatéraux entre établissements, pays ou régions économiques. Ces programmes contribuent à la formation de réseaux internationaux de chercheurs de plus en plus structurés. Ainsi, en 2001, 23,7 % des publications scientifiques produites par les États-Unis sont le fruit d'une collaboration avec un ou des pays situés à l'extérieur de cette zone, 23,8 % pour l'Union européenne, 17 % pour la zone Asie et 32,8 % pour la Russie (OST, 2004 et 2006). ii) les politiques d'immigration (ou en matière de visa<sup>20</sup>) et d'aide au retour des étudiants et des chercheurs, et plus largement, les politiques d'attractivité, relayées par une communication plus ou moins offensive. L'analyse du poids de ces facteurs est illustrée par les programmes européens de mobilité et par l'immigration scientifique aux États-Unis, principal pays d'immigration, et par l'émigration chinoise.

### 3.1. Les principaux déterminants de la mobilité internationale

- La qualité et le degré de diversité de l'offre de formation dans les pays d'origine et les conditions requises pour y accéder, ainsi que la réputation des établissements dans les pays d'accueil ;
- la transférabilité et/ou la reconnaissance des diplômes entre pays d'origine et pays d'accueil et leurs valeurs sur le marché du travail ;
- le coût de la vie à l'étranger (y compris les droits de scolarité pour les étudiants) et la qualité des infrastructures d'accueil (logement, dispositifs d'apprentissage de la langue, prestations sociales, politique de financement de la mobilité, etc.) ;
- la langue, la proximité géographique et culturelle ainsi que la qualité de vie ;
- la présence de diasporas et de réseaux d'accompagnement, en particulier les associations d'étudiants et de chercheurs.

(20) Voir pour le cas de la France, la loi du 11 mai 1998 (dite loi RESEDA) relative aux conditions d'entrée et de séjour des étrangers en France et au droit d'asile, et pour l'Europe la nouvelle directive sur le visa scientifique.

D'autres facteurs viendront certainement amplifier la mobilité au cours de la prochaine décennie :

- le vieillissement de la population active des chercheurs et des ingénieurs dans les secteurs public et privé des pays industrialisés nécessitant des besoins importants de "remplacement" ;
- des objectifs ambitieux à moyen terme fixés par ces pays en termes d'investissements en recherche et développement, conduisant à des besoins de recrutement importants ;
- la diminution depuis cinq ans des effectifs étudiants dans différentes filières scientifiques et technologiques, phénomène qui touche l'ensemble des pays de l'OCDE, pouvant affecter le vivier des ressources humaines en sciences et ingénierie ;
- l'internationalisation croissante des activités de recherche-développement des entreprises et de leurs équipes de recherche. En 2001, les filiales étrangères dans la zone OCDE représentent plus de 15 % des dépenses totales de la R & D industrielle (OCDE, 2005), et plus de 20 % en France.

### 3.2. Les politiques européennes de mobilité

Durant l'année universitaire 2002-2003, le nombre cumulé d'étudiants ayant bénéficié du programme Erasmus a franchi le cap du million. La croissance qu'a connue la mobilité dans le cadre de ce programme<sup>21</sup> se poursuit dans un espace d'enseignement supérieur en construction, avec notamment l'élargissement à d'autres pays membres, la mise en œuvre du système européen d'unités d'enseignement capitalisables ou transférables (*European Credit Transfer System, ECTS*) dans le cadre de la mise en œuvre du système licence-master-doctorat (LMD). Mais, malgré la croissance des flux d'étudiants en mobilité Erasmus, force est de constater que ces flux restent limités. Pour 11 pays européens, dont la France, les étudiants sortants "Erasmus" correspondent à moins de 1 % de leurs populations totales d'étudiants. Dans les nouveaux pays membres, cette proportion n'est que de 0,4 %.

(21) Le programme Erasmus, initié en 1987 par la Commission européenne, constitue une des modalités de la mobilité internationale des étudiants au sein de la zone Europe.

La situation de la France est globalement équilibrée. Ainsi en 2002-2003, parmi les étudiants français en mobilité internationale près de 20 000 d'entre eux bénéficiaient du programme européen Erasmus. La France, avec plus de 19 500 étudiants, est aussi devenue aujourd'hui l'un des principaux pays d'accueil des étudiants européens en mobilité dans le cadre de ce programme. De plus, elle fait partie des pays qui enregistrent la plus forte croissance depuis le lancement de ce programme en 1987. Parmi les pays d'accueil les plus prisés par les étudiants français, le Royaume-Uni figure au premier rang, avec plus de 5 000 étudiants, suivi de l'Espagne, l'Allemagne et l'Italie. À eux seuls, ces quatre pays accueillent donc près de 65 % des étudiants français en mobilité Erasmus.

Pour la mobilité des enseignants-chercheurs, 18 500 d'entre eux ont bénéficié en 2003-2004 d'un financement dans le cadre du programme Erasmus, contre 7 800 en 1997-1998 (Commission européenne, 2003 et 2005). En 2003-2004, la France a accueilli, pour des séjours de courte durée, 2 200 enseignants du supérieur (11,9 % des bourses Erasmus). Parmi les 1 744 enseignants-chercheurs français ayant effectué un séjour en Europe dans le cadre du programme Erasmus, 260 se sont rendus en Espagne et 255 en Italie. Arrivent ensuite quatre autres pays ayant accueilli plus de 100 enseignants-chercheurs : la Roumanie (213), l'Allemagne (201), le Royaume-Uni (150) et la Pologne (118). Les nouveaux États membres semblent donc attirer les enseignants-chercheurs français. En revanche, les pays du nord de l'Europe ne constituent pas une destination favorite pour eux.

Si la mobilité des chercheurs a toujours été inscrite dans les différents programmes-cadres de recherche et de développement technologique (PCRTD), elle en est devenue un volet important depuis le milieu des années 1990. D'un programme à l'autre, les mesures favorisant la mobilité ont été précisées et ont concerné de plus en plus de doctorants, de post-doctorants et de chercheurs (programmes et actions Marie-Curie et Erasmus). Elles concourent à la réalisation des objectifs de Lisbonne en favorisant la construction d'une Europe de la connaissance et de l'innovation. Dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRTD, 1,58 milliard d'euros est attribué aux actions *Marie-Curie* (actions et réseaux de formation et bourses d'accueil), soit une augmentation de 60 % par

rapport au précédent programme. Concernant les bourses Marie-Curie, entre 1999-2002 (5<sup>e</sup> PCRTD), plus de 2 800 chercheurs dont 2 601 post-doctorants ont pu bénéficier d'une bourse individuelle de mobilité. Leur nombre a triplé par rapport au 3<sup>e</sup> PCRTD (1990-1994). La France a reçu 474 post-doctorants "Marie-Curie" <sup>22</sup> dont 117 espagnols, 81 allemands, 69 italiens et 41 britanniques. Les post-doctorants français bénéficiant du même type de bourse se rendent principalement au Royaume-Uni (245 sur 548 lauréats). L'Allemagne est le second pays de destination mais avec un nombre de boursiers nettement inférieur (65).

Au-delà des aides financières à la mobilité, deux initiatives concrètes permettent d'apporter aux chercheurs un soutien pratique : i) le portail électronique européen sur la mobilité des chercheurs. Il donne des informations sur toute la gamme des bourses et les mécanismes d'aide proposés aux niveaux européen, national ou régional ; ii) le réseau européen des centres de mobilité. À terme, ce réseau doit fédérer 350 centres d'accueil. Par ailleurs, une directive récente vise à harmoniser et simplifier les modalités d'admission au sein des pays de l'Union européenne des ressortissants de pays tiers qui souhaitent venir effectuer des travaux de recherches dans un État membre <sup>23</sup>.

### 3.3. Politiques nationales d'immigration et d'émigration scientifiques : le cas des États-Unis et de la Chine

Les possibles tensions sur les marchés nationaux du travail du personnel scientifique et technique pourraient conduire à une intensification de la compétition entre les pays pour attirer et "fidéliser" les chercheurs et ingénieurs étrangers en favorisant si possible leur séjour permanent, au moins pour les meilleurs d'entre eux. Corrélativement, des stratégies de plus en plus élaborées pourraient être utilisées par les pays visant à mieux réguler la mobilité internationale de leurs chercheurs et ingénieurs et à assurer leur retour. De plus, une attention grandissante serait accordée à la mobilité internationale des étudiants dans les filières scienti-

(22) Seuls les flux de post-doctorants entre les pays européens sont disponibles. La France est la seconde destination des boursiers (17,5 %).

(23) Cette directive adoptée en 2005 s'inspire de la loi RESEDA française. Elle est accompagnée de deux recommandations concernant les séjours de longue et courte périodes.

fiques et technologiques, considérées comme vivier de la recherche mais aussi source de l'émigration. Dès lors, les pays pourraient renforcer leurs politiques d'attractivité des étudiants étrangers et de suivi de leurs étudiants à l'étranger.

De ce point de vue les exemples des États-Unis et de la Chine sont éclairants, même si les politiques adoptées répondent à des logiques différentes. Les États-Unis, comme d'autres pays tels l'Australie et le Canada, ont en effet des besoins importants en personnels scientifiques étrangers pour satisfaire la demande de leur système national de recherche et d'enseignement supérieur. Dans certains secteurs technologiques ou disciplines scientifiques, la proportion des personnels étrangers dépasse déjà le tiers du total des personnels scientifiques, ce qui peut s'expliquer par une politique d'immigration plutôt favorable (Martin, 2001). Aujourd'hui, l'analyse de l'impact potentiel de l'évolution de la mobilité des personnels scientifiques sur les ressources humaines en science et ingénierie devient une question centrale pour les réflexions sur l'avenir du système de recherche et d'innovation aux États-Unis (Finn, 2003 et 2005 ; NSB, 2003 ; NSF, 2004 et Future of American Innovation, 2005).

Dans le cas de la Chine, il existe une forte expatriation des étudiants, des ingénieurs et des chercheurs vers l'Amérique du Nord et l'Europe. Mais elle s'accompagne d'une régulation croissante des flux de mobilité par le biais d'initiatives gouvernementales en faveur du développement d'infrastructures nationales de recherche publique et privée (Guochu et Wenjun, Luo Yu-Ling et Wang Wei-Jen, 2001). Pour ce pays, la mobilité des personnels qualifiés comporte trois dimensions : la mobilité des étudiants, la coopération avec des partenaires étrangers et la migration professionnelle. Sur la période allant de 1978 à 1999, 171 363 étudiants chinois ont bénéficié d'un financement public de leur mobilité à l'étranger. Ils étaient 860 en 1978 et 27 749 en 1999. Sur la même période, en tenant compte des étudiants qui ne sont pas financés par les autorités, près de 400 000 ont fait une partie de leurs études à l'étranger, dont 53,3 % aux États-Unis. Ces flux mettent en évidence l'importance de la mobilité auto-financée.

La Chine est devenue aussi l'un des principaux pourvoyeurs de docteurs aux États-Unis. Ainsi, depuis le début des années 1990, en moyenne

2 500 doctorats sont délivrés à des étudiants chinois. Trois pays européens apparaissent également comme des lieux de destination pour ces étudiants : l'Allemagne avec 6,7 %, la Grande-Bretagne avec 5,3 % et la France avec 3,7 %. Les disciplines relevant des sciences et de l'ingénierie dominent largement : 75 % des étudiants.

L'importance des flux d'étudiants, d'ingénieurs et de chercheurs vers l'étranger peut s'expliquer par la faiblesse des investissements gouvernementaux consentis pour assurer leur formation. Par ailleurs, l'ampleur de la fuite des cerveaux peut se mesurer à l'aune du taux de retour des étudiants. Dans le cas de la Chine, seulement un quart d'entre eux serait rentré une fois obtenu leur diplôme au cours de la période 1978-1999. Cette proportion passe à un tiers lorsque la mobilité étudiante bénéficie d'un financement. Afin de renverser la tendance, le gouvernement a soutenu le développement de pôles technologiques permettant la création d'entreprises innovantes et le développement de partenariats avec les universités et les organismes de recherche <sup>24</sup>.

#### 4. Pour une politique stratégique de mobilité internationale et d'attractivité fondée sur des objectifs hiérarchisés

Même si elle n'est pas confrontée aujourd'hui à un mouvement massif de fuite des cerveaux dans le domaine de la recherche et à de fortes difficultés d'attractivité pour les chercheurs et étudiants étrangers, la France n'échappera pas aux enjeux de la mobilité. En effet, il n'est pas certain que cette situation perdure compte tenu des facteurs qui viendront amplifier la mobilité internationale au cours de la prochaine décennie et accentuer la concurrence entre les pays dans ce domaine (cf. les déterminants de la mobilité internationale exposés dans le paragraphe 3.1.).

Les stratégies à mener en matière d'attractivité et de mobilité internationale ne relèvent pas uniquement des pouvoirs publics, qui ne sont pas les seuls à mettre en œuvre des programmes et des actions. Toutefois, ils jouent un rôle central dans la définition de ces stratégies. Il faut rappeler ici que l'État et les collectivités territoriales contribuent à hauteur de 40 % de

(24) Le Hsinchu Science-based Industrial Park (HSIP) par exemple.

l'effort national en recherche et développement, et que le secteur public emploie 44 % du personnel total de recherche en France. De plus, c'est principalement le secteur public qui assure le financement de l'enseignement supérieur. La politique de l'État dans ce domaine devrait s'efforcer d'atteindre quatre objectifs à hiérarchiser, en mobilisant tous les acteurs concernés.

#### 4.1. Alimenter le marché du travail des personnels scientifiques et techniques

Pour bien apprécier les conséquences de la mobilité internationale des étudiants et des chercheurs sur le marché du travail du personnel de recherche en France, deux types de projections sont nécessaires : l'estimation des besoins en personnel de recherche (public et privée) et des projections (effectuées à l'horizon 2013) des effectifs des étudiants par filières et par cycles de l'enseignement supérieur. L'analyse comparée de ces estimations indique qu'il existe de grandes incertitudes concernant l'équilibre sur le marché du travail des personnels de R & D en France, et plus largement des personnels scientifiques et techniques. Celles-ci sont liées aux écarts entre les besoins des secteurs public et privé (entre 8 000 et 14 700 chercheurs selon les hypothèses sur la croissance économique et l'effort national en recherche) et les effectifs de diplômés par filières et disciplines (stabilisation voire baisse par rapport aux effectifs 2002). Elles s'expliquent également par la faible mobilité intersectorielle qui caractérise le personnel de recherche en France.

L'immigration scientifique et l'incitation au retour des étudiants et du personnel de recherche français à l'étranger constituerait donc une solution complémentaire et nécessaire pour garantir le développement scientifique et technologique de la France. Cette politique pourrait s'appuyer sur des réflexions prospectives et stratégiques sur les besoins dans les filières scientifiques et techniques et les domaines technologiques du futur. Parallèlement, compte tenu des perspectives démographiques des personnels scientifiques et techniques, il serait nécessaire d'améliorer le vivier interne. L'État pourrait favoriser l'attrait pour les filières scientifiques et techniques, y compris en recourant aux innovations pédagogiques dans les enseignements des sciences à l'université. Pour décloisonner les métiers de la recherche et les filières scientifiques et

techniques, il serait utile de recourir davantage au système de validation des acquis de la formation (VAF). Sur les mêmes principes qui ont guidé la validation des acquis de l'expérience (VAE), la VAF consisterait à octroyer un diplôme dans une filière donnée, en validant tout ou partie de la formation acquise dans la filière d'origine.

#### 4.2. Améliorer la performance des systèmes de recherche et d'enseignement supérieur

Le volet international des projets d'établissement mériterait d'être mieux valorisé, car la mobilité internationale, l'attractivité et la performance des systèmes nationaux de recherche et d'enseignement supérieur sont étroitement liées. Dans le cas des universités, les contrats quadriennaux fournissent le cadre approprié au renforcement de leurs politiques de relations internationales. Plus précisément, cette contractualisation serait l'occasion de définir, en cohérence avec les orientations nationales en matière de mobilité internationale entrante et sortante des étudiants et des enseignants-chercheurs, les objectifs propres à chaque établissement en tenant compte de ses atouts et de ses capacités d'accueil. De plus, dans le cadre d'expérimentations, et en s'appuyant sur l'expérience récente des pôles de compétitivité, l'État pourrait dans le cadre d'un appel à projet susciter la création de pôles universitaires de recherche et d'enseignement supérieur à vocation internationale associant les acteurs de la formation supérieure et les organismes publics de recherche. Au-delà de la mutualisation des moyens de ces acteurs, et sur la base de contrat d'objectifs, l'État et les collectivités territoriales pourraient apporter un soutien financier appréciable. Ces pôles pourraient s'articuler autour d'une offre de formation de qualité aux niveaux des master et doctorat du système LMD. Ils contribueraient à une meilleure structuration de l'offre de formation. Cette structuration privilégierait la proximité pour le niveau licence car le vivier concerné par ce niveau de formation touche une population plus large et relativement dispersée géographiquement. Par contre, aux niveaux des master et doctorat, il serait souhaitable de promouvoir la polarisation. Afin d'améliorer l'image internationale du système d'enseignement supérieur français, cette politique reposera sur un système d'évaluation renforcé, fondé sur des critères pertinents ainsi que sur la publicité des résultats.

L'accroissement du vivier des étudiants en master et en doctorat pourrait aussi passer par le développement d'une offre de formation supérieure française à l'étranger. Cette modalité d'internationalisation permettrait d'envisager un financement de la formation au coût complet à l'étranger. Elle conduirait également à garantir la qualité du vivier ainsi constitué en adoptant une approche d'autant plus sélective qu'elle porte sur l'accès aux second et troisième cycles. Pour renforcer les performances de ces dispositifs. L'État pourrait recourir aux consortiums d'établissements et aux partenariats public-privé.

#### 4.3. Renforcer l'insertion de la France dans une Europe fondée sur la connaissance

Pour la France, faire de la mobilité internationale un facteur d'insertion dans l'économie de la connaissance, ne revient pas à considérer la mobilité comme une fin en soi, mais bien comme un moyen reconnu et efficace de formation du personnel, de production et de diffusion des connaissances. À ce titre, la mobilité internationale jouerait un rôle prépondérant dans la construction des espaces européens de la recherche et de l'enseignement supérieur. À cette fin, l'État pourrait contribuer au développement de la mobilité intra-européenne des étudiants et des chercheurs. Pour les étudiants, il s'agirait par exemple d'étendre, sous certaines conditions, notamment de niveau d'étude et de qualité du projet professionnel de l'étudiant, l'utilisation des bourses nationales, favorisant ainsi la mobilité d'étudiants issus de familles modestes. Mais la mobilité intra-européenne ne pourra se développer qu'avec le renforcement du système d'évaluation et de reconnaissance des diplômes. Aussi, le guide proposant un ensemble de standards, préparé par l'association "European Association for Quality Assurance in Higher Education" (ENQA), ne constitue qu'une étape dans la réalisation des objectifs de Bologne.

Pour le personnel de recherche, il serait nécessaire d'augmenter significativement les financements nationaux et supranationaux. L'État pourrait contribuer aussi à lever les obstacles à la mobilité. Il s'agirait de faciliter l'accès à l'emploi dans le domaine de la recherche en Europe, d'améliorer l'environnement familial, et de limiter les distorsions

fiscales. De plus, la question des retraites est cruciale pour les chercheurs en mobilité internationale. Pour faciliter le retour et la réintégration des chercheurs, il serait souhaitable d'intégrer une "prime de compensation retraite" dans les financements européens de la mobilité dans l'Union européenne. Elle serait destinée, selon le système de retraite du pays d'origine, soit au rachat de trimestres de cotisation, soit à abonder les versements aux fonds de pension. En effet, il paraît difficile d'envisager une harmonisation rapide des systèmes de retraite au sein de l'Union européenne pour les chercheurs du secteur public comme pour ceux du privé.

#### 4.4. La mobilité internationale comme moyen d'aide au développement

La mobilité internationale des étudiants et des chercheurs peut constituer un vecteur d'aide au développement. Trois recommandations pourraient guider ici l'action de l'État : i) recenser et évaluer les dispositifs de mobilité existants ; ii) adapter les modalités de son action aux besoins identifiés et/ou exprimés par les pays selon leur niveau de développement ; iii) veiller à favoriser la synergie de ses actions avec celles des autres acteurs du développement, aux niveaux régional, européen et international, y compris avec les entreprises et les organisations non gouvernementales.

La fuite des cerveaux représente un réel problème pour les pays en développement. Aussi, l'efficacité de la mobilité internationale comme outil du co-développement suppose l'existence d'aides au retour des migrants et le développement de la mobilité de courte période. Pour permettre aux établissements locaux de renforcer leurs capacités et de perfectionner leurs méthodes d'enseignement et de recherche, il pourrait être utile de développer la mobilité dans le cadre de "jumelages légers" avec les établissements locaux, en s'inspirant de l'expérience jugée positive par les pays candidats à l'élargissement de l'Union européenne. Ces jumelages sont fondés sur des coopérations ponctuelles associant plusieurs institutions et mobilisant des enseignants et des chercheurs sur des périodes courtes. Ils pourraient également s'inspirer du programme CORUS (Coopération pour la recherche universitaire et scien-

tifique) du ministère des Affaires étrangères, programme qui associe autour de thématiques de recherche des chercheurs et enseignants-chercheurs du Nord et du Sud. Les diasporas scientifiques étrangères en France pourraient être mobilisées à cet effet. Enfin, des formules de partenariat public-privé pourraient être envisagées, surtout dans le domaine de l'enseignement supérieur. Ces partenariats permettraient d'améliorer l'image des entreprises françaises à l'étranger et de favoriser les transferts de technologies.

••

Au final, l'intervention de l'État pourrait gagner en efficacité par la prise en compte de trois éléments : la consolidation et l'amélioration du système d'information sur la mobilité internationale des étudiants et du personnel scientifique et technique ; l'adaptation de la politique de mobilité et d'attractivité aux différents stades de la carrière des personnels scientifiques et techniques ; l'association plus étroite des collectivités territoriales. Quoi qu'il en soit, les initiatives envisagées seraient à inscrire dans la durée et pourraient s'appuyer aussi sur l'animation des diasporas scientifiques étrangères en France et française à l'étranger.

## Bibliographie

Auriol L., Harfi M. et Mathieu C., 2005, *La mobilité internationale des étudiants vers les pays de l'OCDE : Une analyse par l'approche gravitationnelle*, communication au LIV<sup>e</sup> Congrès de l'Association française de Sciences économiques, 15 et 16 septembre.

Commissariat général du Plan, 2005, *Étudiants et chercheurs à l'horizon 2020 : enjeux de la mobilité internationale et de l'attractivité*, rapport du groupe de projet "Saraswati".

CNUCED, 2002, rapport sur l'investissement dans le monde 2002, *Les sociétés transnationales et l'internationalisation de la R & D, vue d'ensemble*, Nations unies, Genève.

Commission européenne, 2003, *Rapport sur la Mobilité des étudiants et des enseignants 2001-2002*, document ronéotypé.

Commission of the European Communities, 2005, "Progress Towards the Lisbon Objectives in Education and Training", *Commission Staff Working Paper*.

Direction de l'évaluation et de la prospective, 2005, *Repères et références statistiques*, édition 2005, ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Finn M.-G., 2003, *Stay Rates of Foreign Doctorate Recipients from U.S. Universities, 1999*, Oak Ridge Institute for Science and Education.

Finn M.-G., 2005, *Stay Rates of Foreign Doctorate Recipients from U.S. Universities, 2003*, Science and Engineering Education, Oak Ridge Institute for Science and Education, U.S. Department of Energy (DOE), contract number DE-AC05-00OR22750.

Future of American Innovation, 2005, *The Knowledge Economy: is the United States Losing its Competitive Edge?*, Benchmarks of our Innovation Future, The Task Force on the Future of American Innovation ([www.futureofinnovation.org](http://www.futureofinnovation.org)).

Guochu Z. et Wenjun L., 2001, "International Mobility of China's Resource in Science and Technology and its Impact", in OECD Proceedings, *International Mobility of the Highly Skilled*, OECD.

Harfi M., 2004, "Enjeux et tendances de la mobilité internationale des docteurs", séminaire sur les besoins d'indicateurs concernant le parcours professionnel des titulaires d'un doctorat, OCDE, Paris.

Luo Y.-L. et Wang W.-J., 2001, "High-skill Migration and Chinese Taipei's Industrial Development", in *OECD Proceedings, International Mobility of the Highly Skilled*, OECD.

Martin P., 2001, "Policies for Admitting Highly Skilled Workers into the United States", in *OECD Proceedings, International Mobility of the Highly Skilled*, OECD.

Mission scientifique et technologique de l'ambassade de France, Seznec E. et Martin-Rovet D., 2001, *État des lieux 2000 sur la présence des français en science et ingénierie. Les cerveaux, fous d'Amérique ? Pas vraiment...*

Mission scientifique et technologique de l'ambassade de France, Terouane D., 1997, *Présence française en science et ingénierie aux États-Unis. Cerveaux en fuite ou en voyage ?*

National Science Board, 2003, *The Science and Engineering Workforce: Realizing America's Potentiel*, Arlington.

National Science Foundation, 2004, "Emigration of US-Born S&E Doctorate Recipients", Joan S. Burrelli, *InfoBrief 04-327*, Science Ressources Statistics, Arlington.

National Science Foundation, 2005, "2004 Doctorate Awards Increase in Science and Engineering for the Second Year a Row", *InfoBrief*, NSF 06-301, Arlington.

National Science Foundation, 2006, *Science and Engineering Indicators 2006*, volumes 1 et 2, Arlington.

Observatoire des sciences et techniques, 2004, *Indicateurs de sciences et de technologies*, Economica, Paris.

Observatoire des sciences et techniques, 2006, *Key Figures on Science and Technology*, Economica, Paris.

OCDE, 2004, *Compendium statistique de la science et de la technologie*, Paris, les Éditions de l'OCDE.

OCDE, 2005, *Measuring Globalisation: OECD Economic Globalisation Indicators*, Paris, les Éditions de l'OCDE.

Rouchet J., 2004, *Rapport de mission sur les statistiques de la mobilité internationale des étudiants*, groupe de projet "Saraswati", Commissariat général du Plan.

Teissier C., Theulière M. et Tomasini M., 2004, "Les étudiants étrangers en France", *Les Dossiers*, n° 153, Direction de l'évaluation et de la prospective, ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, juin.