

Ambassade de France aux Etats-Unis
Mission pour la Science et la Technologie

La place des Universités
dans le système de
Recherche et Développement
aux Etats-Unis

Mai 2004

Christine Bénard

Conseillère pour la Science et la Technologie

conseiller.sciences@ambafrance-us.org

et

Serge Hagege

Attaché pour la Science et la Technologie

serge.hagege@ambafrance-us.org

Résumé : Plusieurs questions se posent à propos de la R&D dans les universités et collèges aux Etats-Unis : D'où vient son financement ? Qui oriente la R&D dans les universités et collèges ? Comment sont attribués les financements fédéraux à la R&D académique ? Comment se répartissent-ils sur le territoire américain ? Les universités ont-elles les moyens d'une politique de R&D ? Que leur rapporte leur activité de transferts de technologie ?

C'est l'ensemble de ces questions que nous abordons dans ce document.

Sommaire

Introduction

1. D'où vient le financement de la R&D académique ?

- *La part du gouvernement fédéral.*
- *La part de l'institution.*
- *Pour quel type de recherche ?*

2. Qui décide des priorités thématiques de la recherche académique ?

3. Comment sont attribués les financements fédéraux aux universités ?

4. Comment se répartit la manne fédérale entre établissements d'enseignement supérieur ?

5. Les universités ont-elles les moyens d'avoir une politique de R&D ?

6. Que rapporte l'activité des universités américaines en transferts de technologie ?

Conclusion

La place des Universités dans le système de Recherche et Développement aux Etats-Unis, quelques points de repère :

- Le poids de la R&D exécutée dans les universités américaines actuellement (30 à 35 milliards de dollars par an) représente 11 % de l'effort national de R&D. Ce poids monte à 43 % si l'on ne considère que la recherche fondamentale.
- La R&D exécutée dans les universités américaines n'est financée qu'à 20 % par celles-ci (moins de 3 % de l'effort national de R&D). 60 % des dépenses de R&D des universités américaines sont financées par le gouvernement fédéral.
- Plus de 78 % des crédits fédéraux à la R&D académique sont attribués par subventions individuelles à des enseignants-chercheurs. Ces subventions financent des projets sollicités par appels d'offre dans le cadre de programmes nationaux et sélectionnés par examen par les pairs dans le cadre de ces programmes nationaux.
- 96 % des crédits fédéraux attribués à la R&D académique sont concentrés sur les 200 établissements les mieux dotés, les premiers du classement atteignant des subventions fédérales de l'ordre de 500 millions de dollars sur une année.
- Les NIH (Instituts Nationaux de la Santé) contribuent pour 60 % aux crédits fédéraux attribués à la R&D académique.
- 45 % des crédits fédéraux attribués à la R&D académique sont destinés à des Ecoles de Médecine.
- Plus de 60% des enseignants-chercheurs des universités et collèges américains sont sur une position stable, autrement dit « tenure » (contrat à durée indéterminée).
- Environ 55 % des post-doctorants travaillant dans les institutions académiques sont étrangers.
- 2 % des brevets pris aux Etats-Unis sont le fait des institutions académiques.
- Les gains des transferts de technologie obtenus par les universités représentent environ 3 % de leur budget de R&D et une part négligeable (< 1 %) de leur budget total.
- Les responsables universitaires américains de transferts de technologie estiment que, en dessous d'un budget annuel de R&D de l'ordre de 40 millions de dollars, un établissement ne doit pas avoir un bureau de transfert de technologie en propre, car il travaillerait à perte.

Introduction :

Les deux grands financeurs de la R&D américaine sont l'industrie, pour plus de 63%, et le gouvernement fédéral, pour 30%. Les universités et collèges américains contribuent faiblement, sur leurs propres fonds, au financement de la R&D aux Etats-Unis (environ 3 % de l'effort national). Les universités et collèges jouent cependant un rôle majeur dans la R&D nationale : principaux acteurs de la recherche fondamentale, ils sont un moteur essentiel de la circulation des gens et des idées.

Plusieurs facteurs contribuent à leur conférer ce rôle de plaque tournante :

- Les moyens considérables que le gouvernement fédéral apporte à la R&D académique,
- Une exceptionnelle adaptabilité de la recherche universitaire à la demande et aux modes, qui repose d'une part sur l'autonomie des enseignants-chercheurs qui sollicitent individuellement et obtiennent par eux-mêmes l'essentiel de leurs crédits de recherche auprès des grandes agences fédérales (NIH « National Institutes of Health », NSF « National Science Foundation » etc) et d'autre part sur la flexibilité d'une population de doctorants et post-doctorants sur position temporaire, dont la moitié est étrangère.
- La forte relation de proximité des universités avec le secteur de la production. L'université est le lieu unique de formation supérieure et tous, dans ce secteur, sont familiers avec ses structures et son fonctionnement. On peut rappeler que la moitié des docteurs (PhD) que produisent les universités ont un emploi en entreprise moins de 3 ans après leur diplôme.
- La concurrence entre universités, qui s'étend sur tout le territoire américain,
- Un réseau de ressources, constituées par des grands laboratoires et des grands instruments très coûteux entretenus pour l'essentiel par le gouvernement fédéral, à la pointe du progrès et accessibles par sélection sur projets à l'ensemble de la communauté scientifique, académique et industrielle.

1 – D’où vient le financement de la R&D académique ?

Ces dernières années, les institutions académiques américaines impliquées en R&D (à savoir l’ensemble des universités délivrant des doctorats et les instituts de recherche ayant un budget de recherche de 150 000 dollars par an au moins) dépensent annuellement entre 30 et 35 milliards de dollars en R&D, c’est-à-dire environ 11% de la dépense nationale de R&D. Le montant de cette dépense, en dollar constant, n’a cessé de croître depuis 30 ans, et de façon plus marquée pendant les derniers 20 ans (figure 1).

- La part du gouvernement fédéral.

Le financement de cette dépense des institutions académiques américaines en R&D est assuré à environ 60 % par le gouvernement fédéral, pour l’essentiel par compétition nationale sur les nombreux appels d’offre ouverts par les grandes agences fédérales. Le montant considérable des fonds fédéraux attribués aux universités pour la R&D croît en valeur absolue depuis 1996 à un taux annuel moyen de 6,6 % en dollar constant, supérieur au taux de croissance annuel moyen (3,3 %) en dollar constant de l’ensemble du budget fédéral de R&D pendant la même période¹. Quant à la part, en pourcentage, du financement fédéral dans le budget de R&D des universités et institutions de recherche, elle est actuellement relativement stable. Elle a décliné depuis les années soixante où elle a pu atteindre 73 % d’un budget de R&D universitaire alors beaucoup plus faible (figure 1).

Le financement attribué par une agence fédérale, telle que les NIH ou la NSF, à un projet de recherche couvre complètement ce projet, salaires compris. Il finance également les coûts indirects : globalement, environ 50 % du budget fédéral de R&D attribué aux universités sont consacrés aux coûts directs des projets de recherche attributaires des subventions fédérales, les 50 % restant étant destinés aux coûts indirects. Ces coûts indirects recouvrent les coûts liés aux installations de recherche (construction, entretien, fonctionnement des équipements utilisés pour la recherche) d’une part et les coûts administratifs dus à la recherche d’autre part. L’évaluation et le contrôle de ces coûts indirects sont un grand sujet de négociation entre universités et gouvernement fédéral (« Office of

¹ « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation’s universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, chapitre II p. 7 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

management of budget »). Depuis les années 1990, l'état fédéral a imposé des limites à sa participation à certains types de dépenses administratives. Les universités qui n'arrivent pas à maintenir leurs coûts administratifs indirects en dessous de 26 % sont obligées de trouver le complément sur leurs fonds propres². Cependant l'état fédéral retient sa pression pour réduire davantage les coûts indirects, conscient que, en cas de réduction de la part des coûts indirects prélevée sur les projets de recherche financés par les agences fédérales, celle-ci serait compensée par l'université au détriment de la formation ou par accroissement des droits d'inscription des étudiants.

L'appui fédéral à la R&D des universités se fonde donc sur une vision globale qui intègre en particulier la formation et le soutien aux étudiants, auxquels l'état fédéral participe non seulement par les programmes spécifiques de la NSF en ce domaine mais aussi par l'importance des coût indirects de recherche qu'il compense.

- La part de l'institution.

Dans le financement de la R&D universitaire, outre la part fédérale, environ 20% des crédits proviennent des institutions elles-mêmes. Les gouvernements des états et autres instances locales contribuent directement, quant à eux, à hauteur de 7,5 % environ, au même niveau que les contrats de recherche des entreprises, le reste étant couvert par d'autres sources diverses³.

Soulignons que, dans la part de 20 % réputée apportée par les institutions elles-mêmes, figurent des fonds publics de l'état et autres fonds publics locaux (surtout pour les universités publiques pour lesquelles, grâce à ces fonds publics locaux, la part dite institutionnelle monte à 24 % par opposition à celle des institutions privées pour lesquelles elle n'est que de 9 %), ainsi que des fonds fédéraux non réservés à la recherche et non obtenus sur appels d'offre compétitifs, qui sont consacrés à la recherche par décision de l'université. Dans cette part de 20 %, entrent également les dons d'entreprises ou de fondations, une part des droits d'inscription et les revenus des placements financiers de l'université.

² « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », National Science Foundation, chapitre 5 p. 5-11.
<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>

³ *ibid* chapitre 5

Pour en revenir aux coûts indirects engendrés pour l'université par les subventions extérieures de recherche discutés précédemment, notons ici que les universités publiques estiment consacrer près de 50 % de leurs fonds institutionnels aux coûts indirects de la recherche. Pour les universités privées, dont les fonds institutionnels sont plus faibles en pourcentage de leur budget de R&D, les coûts indirects peuvent consommer jusqu'à 60 ou 70% de ces fonds.

- Pour quel type de recherche ?

Les dépenses de R&D, effectuées dans le cadre universitaire, sont majoritairement (69%) orientées vers la recherche fondamentale, 24% sont consacrées à la recherche appliquée et 7% au développement⁴.

Par rapport à la dépense nationale en recherche fondamentale, le secteur académique en exécute actuellement 43%. Si l'on considère l'ensemble des dépenses nationales actuelles en recherche fondamentale et appliquée, la part du secteur académique tombe à 27%. Sur l'ensemble de la dépense nationale en R&D, la part universitaire n'est que d'environ 11%.

Une dernière remarque sur ces chiffres : ils mettent en évidence la faible contribution du secteur industriel à la R&D en université (~ 7,5% du budget de R&D académique). Le secteur industriel finance abondamment la R&D, mais en son sein, et plutôt du côté développement.

2 – Qui décide des priorités thématiques de la recherche académique ?

Du point de vue thématique, les parts des sciences de la vie, des sciences de l'ingénieur et de l'informatique dans la R&D académique n'ont pas cessé de croître depuis 25 ans, suivant en cela un budget national de R&D en forte croissance (figure 2). La part des sciences de la vie a atteint actuellement 57 %, celle des sciences de l'ingénieur 15 %. Quant

⁴ *ibid* à ³

aux parts des sciences physiques et des sciences humaines et sociales dans le budget de R&D des universités, elles ont, par contre, décliné.

Ces tendances s'expliquent pour l'essentiel par les orientations prises au niveau fédéral. La situation dominante des sciences de la vie est due à la croissance des « National Institutes of Health (NIH) », dont le budget a doublé entre 1999 et 2003 et qui constituent aujourd'hui à eux seuls 60 % du financement fédéral de la R&D des universités. La « National Science Foundation (NSF) » (15 % du financement fédéral à la R&D académique) essaie de maintenir quant à elle un certain équilibre entre disciplines. Ceci n'a cependant pas empêché un faible soutien fédéral dans les domaines de l'économie et des sciences politiques (inférieur à 33 % du budget de R&D des universités en ces domaines). Ce n'est guère qu'en sciences physiques que, malgré un soutien fédéral appuyé (supérieur à 75 % du budget de R&D des Universités en sciences physiques), la recherche universitaire n'a pas suivi et a faibli.

Quant au Département de la Défense (DOD), il joue un rôle déterminant dans la bonne santé des sciences de l'ingénieur. Notons cependant qu'il ne représente que 9 % de la contribution fédérale à la R&D académique, ce qui est très loin de sa part du budget fédéral de R&D qui s'élève à 52 % actuellement. L'essentiel des crédits du DOD sont orientés vers le développement et vont à l'industrie et à ses propres laboratoires.

Ces trois agences, NIH, NSF, DOD contribuent à elles seules à 84 % du budget fédéral de R&D attribué aux universités et institutions de recherche. Si on ajoute la NASA (~ 5 %), le DOE (Département de l'Energie) (~ 4 %) et l'USDA (Département de l'Agriculture) (~ 3 %), on atteint 96 % du budget fédéral de R&D distribué au secteur académique (figure 3).

Revenons quelques instants sur la part considérable des crédits fédéraux de R&D distribuée aux universités par le Département de la Santé, par le canal des « National Institutes of Health » (NIH). Environ 90 % du budget des NIH sont attribués extra muros, sur lesquels 75 % vont aux universités et collèges. Une part très importante de ces fonds va aux écoles de médecine (« Medical Schools ») qui, à elles seules, ont ainsi obtenu en 2001 42 % de tous les fonds fédéraux attribués aux universités et collèges, et 45 % en 2002⁵.

⁵ « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation's universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, chapitre II p. 12 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

Ces chiffres font s'interroger certains sur l'équilibre des priorités thématiques actuelles de la R&D aux USA.

3 – Comment sont attribués les financements fédéraux aux universités ?

En 2002, 117 517 subventions (« awards ») de R&D ont été attribuées aux universités et collèges aux Etats-Unis :⁶

- 108 516 subventions individuelles (attribuées à un responsable de projet, le « principal investigator » ou PI, appartenant au milieu académique),
- 6 817 accords de coopération (« cooperative agreements »)
- et 2 581 contrats.

Les subventions individuelles (« grant ») représentent 78,3 % du budget fédéral de R&D attribué aux universités et collèges. Les procédures d'appels d'offre très largement ouvertes, sur lesquelles repose la sélection des subventions individuelles, sont le fait de centaines de programmes fédéraux relevant principalement des NIH et de la NSF⁷. Elles génèrent annuellement des centaines de milliers de projets acceptés et rejetés et font appel à des dizaines de milliers d'experts qu'elles nécessitent pour des tâches d'évaluation et de contrôle. Ce système n'est pas économe. Son dynamisme actuel repose sur l'abondance. Le gouvernement fédéral en est tout à fait conscient et cherche des méthodes pour orienter et évaluer ces programmes fédéraux. Ceci a entraîné la multiplication des conseils avisant les plus hautes autorités fédérales pour orienter la recherche. Pour son évaluation, un travail considérable, auquel la NSF⁸ a pris une part déterminante, a mis en place des grilles d'évaluation des performances, spécifiques à la R&D. Les procédures de contrôle qui mettent en application cette approche mobilisent de nombreux experts dans de multiples comités de

⁶ « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation's universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, appendice A p. 46 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

⁷ « *Sciences and Engineering Indicators 2004* » National Science Foundation ; chapitre 5 <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/start.htm>

⁸ « *La National Science Foundation* » mars 2004 ; http://www.france-science.org/photos/1080898845_NSF2004.pdf

contrôle a posteriori placés auprès des responsables des programmes fédéraux et aux niveaux hiérarchiques les plus élevés.

Une fois qu'une subvention individuelle est attribuée, l'Etat fédéral n'assure qu'une évaluation scientifique a posteriori et laisse la conduite scientifique et administrative du projet à son responsable. De plus, il cède ses droits de propriété intellectuelle à l'institution attributaire.

Les accords de coopération représentent 13,2 % (2002) des crédits fédéraux attribués aux universités et collèges. Ils sont généralement destinés à la création de centres de recherche et de grands équipements relativement coûteux. Le financement fédéral est prévu sur 5 à 10 ans. Pour les centres qu'elle contribue à financer, la NSF⁹ contrôle la bonne marche scientifique du projet, l'institution d'accueil ayant à sa charge la construction et la gestion du nouveau centre. Ces centres sont choisis dans des domaines où il semble important de concentrer, en un lieu unique, des expertises et des équipements sur une thématique jugée prioritaire (« Information Technology Centers », « Nanoscale and Nanotechnology Centers », « Science of Learning Centers » ...).

Des ministères ou agences tels que le DOD, la NASA ou le DOE fonctionnent pour une part très importante de leurs relations avec les universités et collèges par contrats qui, à la différence des appels d'offre, ne mettent pas les institutions intéressées en compétition. Plus de 45 % des crédits du DOD attribués aux universités et collèges et plus de 34 % de ceux de la NASA le sont par contrat, alors que moins de 4 % des crédits des NIH, NSF et USDA le sont¹⁰. Le contrôle exercé par l'agence fédérale sur l'exécution scientifique et administrative du contrat est bien plus important que pour les subventions. De plus les conditions sur la propriété intellectuelle sont nettement plus contraignantes.

⁹ ibid à ⁸

¹⁰ « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation's universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, chapitre II p. 23 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

4 – Comment se répartit la manne fédérale entre établissements d'enseignement supérieur ?

Les chiffres qui précèdent sont intégrés au niveau national américain et ils cachent une grande diversité entre institutions académiques, et par là même entre états.

Les Etats-Unis regroupent environ 3 600 établissements d'enseignement supérieur dont la majorité n'est pas impliquée dans la R&D. Parmi les établissements les plus concernés par la R&D, 130 approximativement sont identifiés, dans la classification Carnegie des établissements d'enseignement supérieur américains¹¹, comme établissements de recherche (capables dans la compétition aux bourses et subventions fédérales de s'approprier chacun au moins 15,5 millions de dollars annuellement pour leur R&D). Derrière cette première catégorie, une deuxième catégorie est constituée par une centaine d'autres établissements reconnus pour leurs formations au niveau doctoral (« graduate schools ») et leur capacité à délivrer des doctorats (PhD), pour un nombre minimum de 20 par an et par établissement.

Environ 1150 autres établissements n'offrent pas la possibilité d'un doctorat et n'atteignent que le « Master » (5 à 6 ans d'études après la fin du secondaire) ou le « Bachelor » (licence obtenue en 4 ans d'études).

Enfin la majorité des établissements (dont les nombreux « community colleges » et « junior colleges ») offrent des diplômes moins élevés, souvent obtenus en 2 ans. Ces établissements forment la moitié des 14,5 millions d'étudiants des universités américaines et ne conduisent pas de recherche.

Les fonds fédéraux de R&D vont bien évidemment préférentiellement vers la première catégorie et, pour une part non négligeable, vers la seconde. Dans chaque état de l'Union, au minimum la moitié des établissements de ces deux catégories obtient des fonds fédéraux. Beaucoup d'états sont au dessus de ce minimum de 50% d'établissements dotés : Ainsi, 38 états atteignent un pourcentage d'établissements attributaires d'au moins 75%.

Les établissements donnant accès à un master ou un bachelor entrent beaucoup plus faiblement dans la compétition pour les fonds fédéraux de R&D que les deux premières

¹¹ « *Carnegie classification of academic institutions* » dans « *Science and Engineering Indicators 2002* » National Science Foundation ; volume 1, chapitre 2, p. 10.

catégories décrites ci-dessus. Cependant, 50 % des établissements donnant accès à un « master » qui proposent un projet à l'échelle fédérale l'obtiennent dans 31 des états. Ce chiffre tombe à 21 états pour les établissements ne délivrant que des « bachelors ». L'ordre de grandeur des fonds attribués à ces établissements (moins de 1 % du total), dont la plupart porte sur des programmes de formation, est sans commune mesure avec ce que recueillent les établissements de R&D¹².

Soulignons que, même en travaillant par catégorie d'établissements, cette comptabilité en nombre d'établissements recouvre des réalités totalement disparates suivant les états.

Si l'on reprend l'analyse en termes de crédits, on constate que 55 % des crédits¹³ vont aux établissements académiques de neuf états, Californie, Texas, New-York, Maryland, Pennsylvanie, Massachusetts, Illinois, Michigan, Caroline du Nord. Ces états regroupent 44 % de la population des Etats-Unis¹⁴.

Si l'on étend l'analyse au sort de 96 % des crédits fédéraux pour la R&D universitaire, on constate que ceux-ci sont attribués aux 200 premiers établissements les mieux dotés, lesquels appartiennent presque tous aux deux premières catégories mentionnées plus haut. Les quelques-uns en tête de classement atteignent des subventions fédérales de l'ordre de 500 millions de dollars sur un an. Les subventions fédérales des 45 établissements les mieux dotés, dont une large moitié sont des universités publiques, sont supérieures à 150 millions de dollars sur un an^{15 16}

Parmi les mieux dotés, une place importante est occupée par les écoles de médecine. Parmi celles-ci, les treize premières du classement ont actuellement chacune une subvention

¹² « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation's universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, chapitre II p. 27 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

¹³ *ibid* p. 9

¹⁴ « *The Dynamics of Technology-based Economic Development: State Science & Technology Indicators (Fourth Edition)* », US Department of Commerce, March 2004 http://www.technology.gov/p_Reports.htm

¹⁵ « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », National Science Foundation, Appendice p. A5-6 Tableau 5-4 <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>

¹⁶ « Vital assets : Federal investments in research and development at the nation's universities and colleges », Rand Corporation, mars 2004, chapitre II p. 30 Tableau 2-10 ; <http://www.rand.org/publications/MR/MR1824>

supérieure à 200 millions sur un an. Les 10 premiers états, en terme d'attribution de fonds fédéraux pour la R&D universitaire, regroupent 48 % des écoles de médecine et doivent leur classement à la présence de ces écoles ; les 20 premiers états en regroupent 86 %¹⁷. La concentration, sur un nombre limité d'établissements, de la distribution des fonds fédéraux de R&D en médecine est beaucoup plus marquée que dans les autres disciplines.

Un autre aspect de la distribution des fonds fédéraux est également intéressant à souligner. Il s'agit de la répartition de ces crédits entre institutions publiques et institutions privées¹⁸. Pour situer les choses, notons tout d'abord que, sur le total des dépenses des établissements d'enseignement supérieur des Etats-Unis, environ les deux tiers sont le fait des universités et collèges publics, lesquelles forment plus des trois-quarts (77 à 78 %) des étudiants américains.

En R&D, si l'on se réfère aux chiffres de l'année 2000, ce sont également environ les deux tiers du total des dépenses de la R&D académique qui se font dans les universités et collèges publics. Ces institutions reçoivent 60 % du total des crédits fédéraux de R&D attribués aux universités et collèges, soit un pourcentage voisin, bien qu'un peu plus faible, du poids de leur activité en R&D.

Mais si maintenant, au lieu de s'intéresser aux chiffres intégrés sur les ensembles des universités privées et publiques à l'échelle nationale, on se focalise sur les meilleures d'entre elles, la différence de la part fédérale dans le budget de R&D des universités publiques et privées à la faveur de ces dernières est beaucoup plus notable (tableau 1).

Les universités publiques trouvent une compensation relative à ce déséquilibre du financement fédéral de leur R&D grâce aux fonds locaux qu'elles perçoivent pour la R&D, tout particulièrement de l'état dont elles dépendent, comme nous l'avons signalé plus haut.

¹⁷ *ibid* à ¹⁶ p.12

¹⁸ « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », National Science Foundation, Appendice p. A5-9 Tableau 5-5 <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>

5 – Les universités ont-elles les moyens d’avoir une politique de R&D ?

Si l’on en revient à l’ensemble des quelques centaines d’établissements d’enseignement supérieur sérieusement impliqués en R&D, l’analyse qui précède met en évidence qu’il leur est très difficile d’avoir une politique d’établissement en R&D. En effet, les projets financés dans ces établissements sont issus des initiatives des enseignants-chercheurs à la base et, pour une part très importante, de la sélection de ces initiatives par jugement par les pairs, au niveau fédéral. Les universités n’orientent pas directement ces projets. Par contre elles ont le moyen de le faire indirectement et avec des temps de réponse relativement longs.

En effet, le principal levier dont ces établissements disposent réside dans la définition des profils de leurs postes d’enseignant-chercheur et dans leur capacité à attirer et à choisir les meilleurs candidats. Ces enjeux sont d’autant plus décisifs que, aujourd’hui, une part importante de ces emplois est à durée indéterminée. En effet, plus de 60 % des enseignants-chercheurs (« faculty members ») des universités et collèges ont des contrats à durée indéterminée (« tenure »)¹⁹.

Notons que le nombre de professeurs « tenured » n’a guère augmenté (+6%) de 1989 à 1999. Par opposition, le nombre de post-doctorants a cru de 61% pendant la même période. Aujourd’hui 55 % d’entre eux, en sciences et ingénierie, sont étrangers²⁰. Ces post-doctorants sont sélectionnés directement par les enseignants-chercheurs disposant de fonds, fédéraux ou non, pour les financer (80% d’entre eux sont sur fonds fédéraux). C’est la croissance de ces fonds (figure 3) qui explique la remarquable augmentation du nombre de ces post-doctorants. Les contrats attribués aux post-doctorants ont généralement des durées de 1 à 3 ans. Ces jeunes peuvent circuler sur plusieurs contrats successifs jusqu’à 6 ou 7 ans, principalement en sciences de la vie.

Cet accroissement considérable des post-doctorants a profondément modifié la composition du personnel scientifique des universités et les carrières des jeunes scientifiques

¹⁹ « *Le statut des chercheurs aux Etats-Unis* » mars 2004 ;
http://www.france-science.org/photos/1082995417_ChercheursUS2004.pdf

²⁰ « *Le marché international de la formation et de l’emploi scientifique, vu des Etats-Unis* » septembre 2002 ;
http://www.france-science.org/photos/1053094975_Marche_intern_mai_2003.pdf

par comparaison avec ce qu'elles étaient il y a une vingtaine d'années²¹ :

- Seulement la moitié des docteurs sont en position d'accéder à la « tenure » quatre à sept ans après leur thèse, chiffre en réduction considérable depuis 20 ans,
- Parmi les nouvelles embauches, seulement 40% sont des blancs de sexe masculin, contre 80% en 1973,
- Sur l'ensemble (tous ages confondus) de la population scientifique munie d'un doctorat travaillant dans les universités et collèges, 28% sont nés à l'étranger (37% en informatique, 35% en sciences de l'ingénieur).

La place croissante des étrangers dans cette population s'explique en particulier par la faible production de docteurs aux Etats-Unis. Actuellement, les Etats-Unis produisent 0,6 docteur par an pour 10000 habitants, dont, en Sciences et Ingénierie, près de la moitié (46%) sont étrangers. Par comparaison, l'Union Européenne des 15 en produit 0,9 en moyenne, dont 1,1 en France et 1,2 en Allemagne (étrangers inclus également)²².

Le deuxième levier de la politique de R&D des universités et collèges est la politique immobilière.

Ces dernières années, les sommes investies par les universités et collèges dans la construction et la rénovation de bâtiments n'ont pas cessé de croître pour dépasser actuellement 2 milliards par an, pour l'ensemble des universités et collèges. Au niveau national, sur un parc de 15 millions de mètres carrés, environ 800.000 mètres carrés nouveaux sont construits et 600.000 mètres carrés sont rénovés chaque année²³.

Les sources de financement de ces travaux sont principalement les crédits de l'état et autres autorités locales (notoirement pour les institutions publiques où ceux-ci contribuent pour 40% du total, alors que ce pourcentage n'est que de 9% environ pour les institutions

²¹ « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », National Science Foundation, chapitre 5, p. 5-24 et suivantes <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>

²² *ibid* à ²⁰

²³ *ibid* à ²¹ chapitre 5 et appendice, tableau 5-17

privées), les fonds des institutions (placements, récupération de coûts indirects de la R&D), et des dons et obligations exemptées d'impôts auxquels ont accès les universités et collèges en tant qu'institutions d'éducation et de recherche à but non lucratif. Le rôle du gouvernement fédéral reste très secondaire, sa contribution maximum ces dernières dix années n'ayant pas dépassé 14% du total de ce type de dépenses par les universités et collèges.

6 – Que rapporte l'activité des universités américaines en transferts de technologie ?²⁴

Pendant ces 20 dernières années, le développement des bureaux de transferts de technologie des universités (TLO, « technology licensing offices ») traduit une évolution remarquable de la façon dont l'université conçoit son rôle par rapport au secteur économique. Ce développement a été en grande partie généré par le « Bayh-Dole Act » (1980) qui a accordé aux universités et autres établissements à but non lucratif attributaires de crédits fédéraux de R&D la propriété intellectuelle de leurs découvertes effectuées en utilisant ces crédits.

Les chiffres les plus récents dont nous disposons sur le nombre total de brevets aux Etats-Unis datent de 1999 : au cours de cette année, plus de 153 000 brevets ont été pris aux Etats-Unis, dont environ 84 000 issus de non-résidents aux Etats-Unis.

En 2002, le nombre de brevets pris par les universités et collèges américains, incluant les hôpitaux et autres institutions de recherche, a été de 3 673.

En nombre, le poids des brevets pris dans les années récentes par la recherche académique est donc de l'ordre de 2 %. Si on intègre sur l'ensemble des brevets américains actuellement maintenus, c'est encore un chiffre de l'ordre de 2 % qui caractérise la part du secteur académique.

Le nombre de licences prises en 2002 par les institutions académiques américaines a été de 3 567 pour les universités et collèges et 504 pour les hôpitaux et autres institutions de

²⁴ « *Les Universités américaines et les transferts de technologies* », chapitre VII dans « *Les Universités Américaines: Quelques données* » mai 2003 ; <http://www.france-science.org/home/page.asp?target=nfo-not&LNG=fr&RAPID=74>

recherche. Ces licences ont généré, en 2002, un revenu de 983 millions de dollars pour les premiers et 207 millions de dollars pour les seconds²⁵.

Par rapport au budget de R&D des institutions académiques (30 à 35 milliards), l'apport des transferts de technologie est donc de l'ordre de 3 % en moyenne.

Si l'on rapporte ces apports au budget annuel total des universités, ils deviennent négligeables, même pour les plus performantes. Par exemple, Stanford a un budget total annuel -hors hôpital- de 1,9 milliard de dollars. Ses transferts de technologies lui rapportaient, en 2002, 41 millions, contribuant à un budget de R&D de l'ordre de 660 millions de dollars. La performance actuelle de Harvard semble encore moins rentable avec un budget annuel de l'ordre de 2 milliards et un revenu de ses licences de l'ordre de 12 millions. Il n'y a que Yale qui semble actuellement avoir un meilleur retour sur ses activités de transfert. En effet, Yale a un budget total annuel de l'ordre de 1,5 milliards de dollars dont 282 millions en R&D, et ses licences génèrent un revenu annuel de 40 millions de dollars²⁶.

Pour les institutions académiques moins importantes, l'expérience acquise par les responsables des « TLO » leur a montré que, au-dessous d'une activité de recherche de l'institution de l'ordre de 40 millions de dollars, le « TLO » fonctionne à perte et que son existence n'est donc pas justifiée.

L'enjeu des transferts de technologie des Universités n'est pas dans les gains financiers directs qu'ils génèrent pour ces dernières. Il est dans l'activité qu'ils engendrent autour de l'Université. Les mouvements des personnes entre le secteur académique et le secteur de la production, qui en résultent, font circuler un savoir qui s'échange d'autant plus facilement qu'il appartient pour l'essentiel au domaine public.

Conclusion

Collectivement les universités américaines constituent un rouage essentiel du système de R&D américain. Ce rouage est mû par plusieurs forces complémentaires, à savoir l'apport

²⁵ « AUTM licensing survey FY 2002 » <http://www.autm.net>

²⁶ Chapitre II : « *Universités de Californie* » et chapitre V « *Le système universitaire en Nouvelle-Angleterre* » dans « *Les Universités Américaines: Quelques données* » mai 2003 ; <http://www.france-science.org/home/page.asp?target=nfo-not&LNG=fr&RAPID=74>

financier du gouvernement fédéral, la demande du secteur économique pour les jeunes produits par ces universités et le savoir qu'il y ont acquis, l'image nationale et internationale que beaucoup de ces universités ont su acquérir.

Individuellement, chaque établissement universitaire ne doit sa survie qu'au maintien de ces forces à son profit. Qu'il s'agisse de placer ses diplômés ou d'attirer les meilleurs enseignants-chercheurs et d'engranger des financements, le cadre dominant est la libre concurrence, non seulement entre universités mais également entre états de l'Union.

Par opposition à la situation d'un certain nombre de collèges qui maintiennent leur réputation par la formation qu'ils dispensent, l'image que les plus grandes universités ont en recherche est déterminante pour leur reconnaissance.

C'est en particulier, pour cette raison que les meilleurs établissements entretiennent en leur sein une synergie forte entre formation et recherche.

L'attitude très ouverte des enseignants universitaires vis-à-vis des étudiants, même débutants, contribue grandement à rendre accessible à ces derniers la dimension recherche de l'activité professionnelle de leurs enseignants. De nombreux stages en laboratoires, rémunérés, sont offerts aux étudiants. Afin d'encourager les vocations de recherche, la NSF dispose de plusieurs programmes en ce sens.

Cependant, ni dynamisme ni volontarisme ne parviennent à contrecarrer un phénomène qui ne fait que s'aggraver depuis 25 ans, à savoir le désintérêt des jeunes américains pour les carrières scientifiques. En 1975, les USA se plaçaient juste derrière la Finlande et le Japon, parmi les pays avec le taux le plus élevé (4 sur 100) de jeunes (24 ans) ayant un diplôme supérieur en Sciences, bien loin devant la France (2 sur 100). En 2000, les USA (avec 5,7 sur 100) sont loin derrière la Finlande (13 sur 100), la France, Taiwan, la Corée et la Grande Bretagne (11 sur 100).

Richard Freeman²⁷, économiste à Harvard et expert dans le domaine de l'emploi, impute la situation des Etats-Unis, en la matière, pour l'essentiel aux carrières décourageantes des jeunes scientifiques : « être payé comme un étudiant pendant un quart ou un tiers de votre

²⁷ « New Technology Week » mai 2004, vol. 18, #19, p. 6 et 7

vie de travail et attendre d'avoir 35 ans pour avoir un vrai emploi », ou encore « gagner 35 000 dollars (par an) comme post-doc à 32 ans, et voir votre camarade d'université qui a été en école de commerce gagner 150 000 dollars (par an) dès son premier salaire ».

Richard Freeman propose quelques mesures qui concernent en fait des agences fédérales telles que les NIH et la NSF, pour corriger la tendance actuelle :

- relever le niveau des bourses attribuées aux doctorants et post-doctorants scientifiques,
- rendre les aides à la recherche plus accessibles en tout début de carrière universitaire.

Mais l'effort fédéral peut-il être encore sollicité ?

Tableau 1 : Part des crédits fédéraux dans le budget total de R&D de quelques universités de renom (chiffres 1999).

Universités		<i>Part des crédits fédéraux dans le budget de R&D</i>
Columbia	(privé)	87 %
Stanford	(privé)	82 %
MIT	(privé)	73 %
Wisconsin	(public)	54 %
Illinois	(public)	51 %
UC Berkeley	(public)	42,5 %
Texas A&M	(public)	37 %
North Carolina-Raleigh	(public)	24 %

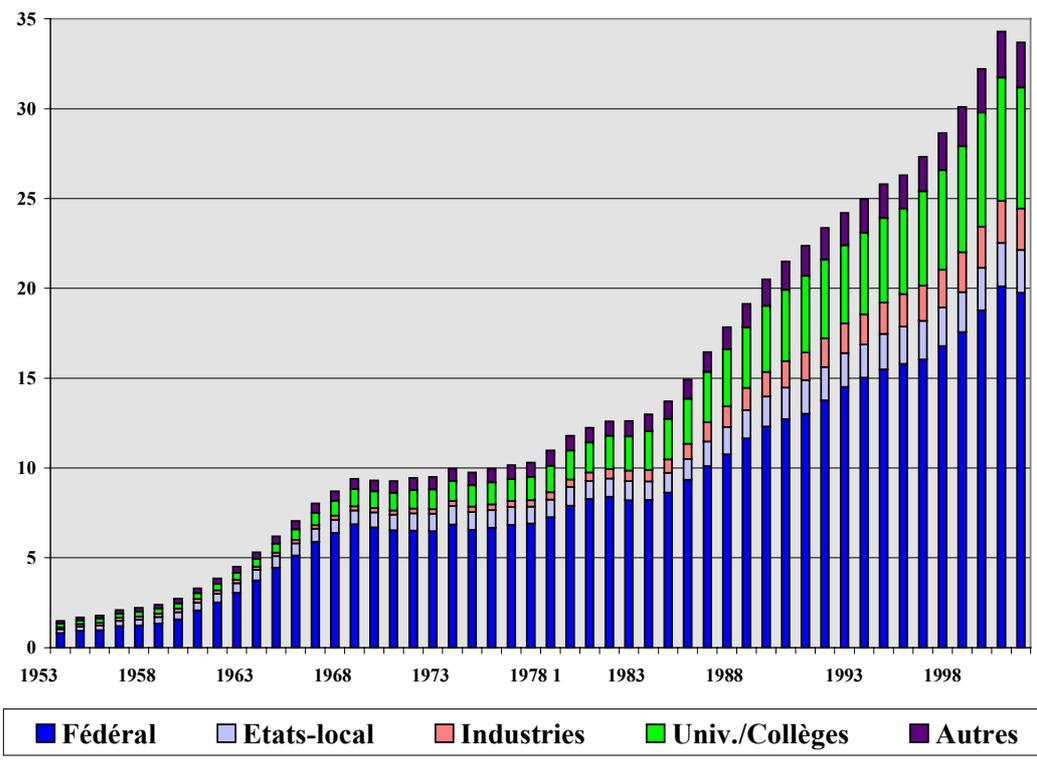


Figure 1. Dépenses totales de R&D dans les universités et collèges par origine de financement, 1953-2002 ; (milliards de dollars constants 2004). Sources : NSF et AAAS.

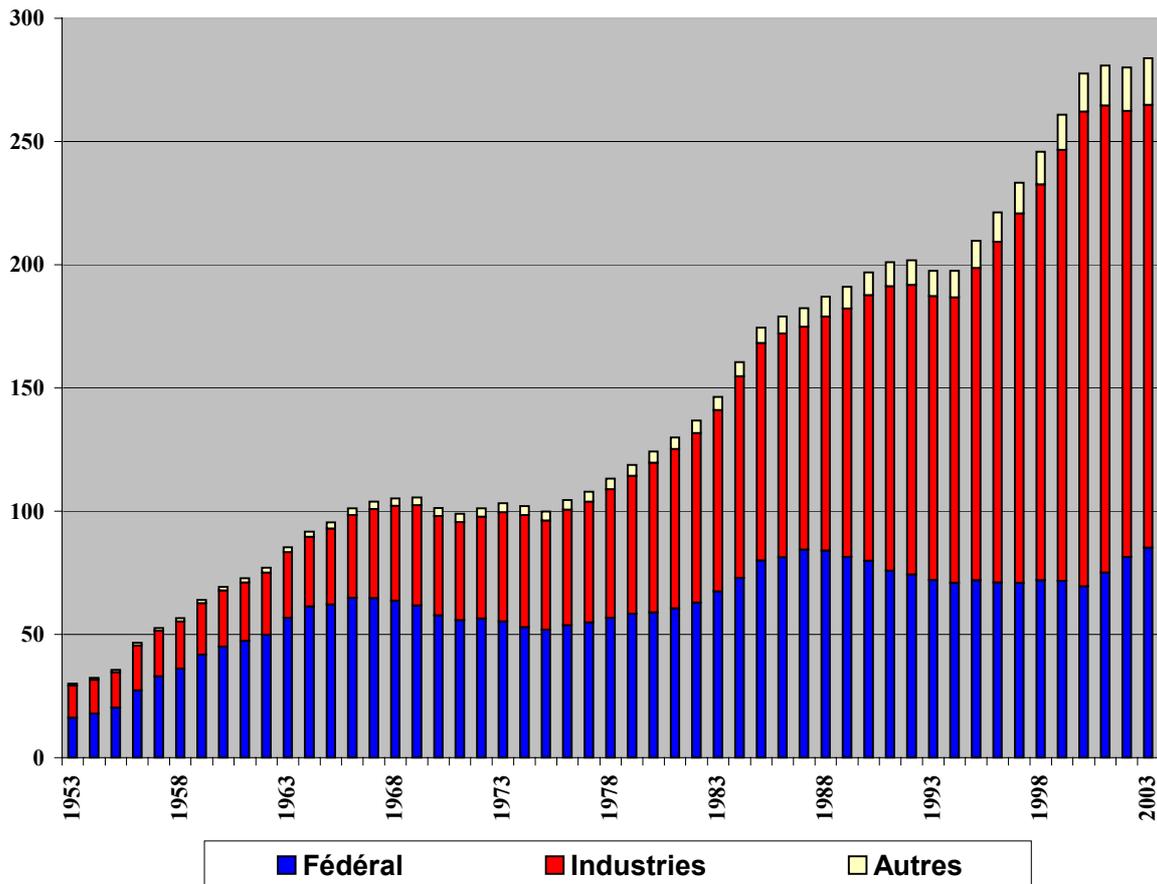


Figure 2. Dépenses nationale de R&D aux Etats-Unis, 1953-2003
 (milliards de dollars constants 2003) Sources : NSF et AAAS.

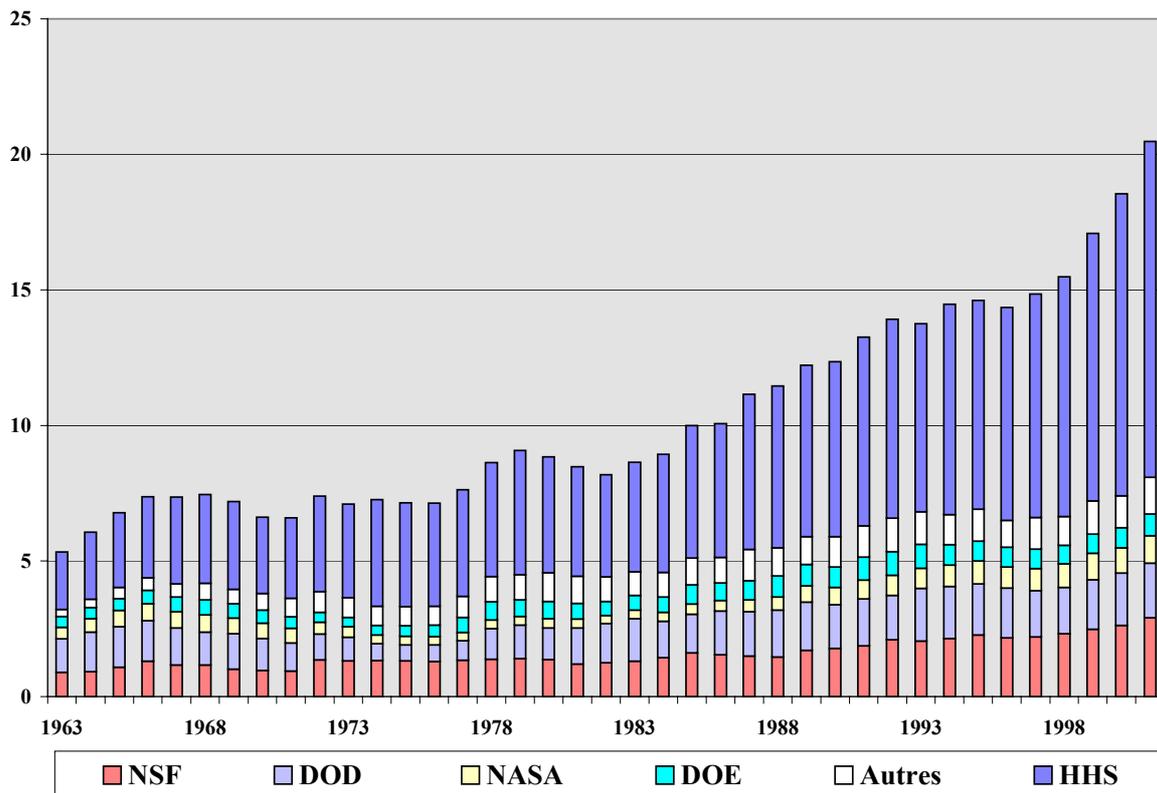


Figure 3. Financement fédéral de R&D dans les universités et collèges par Agences, 1963-2001 ; (milliards de dollars constants 2003). Sources : NSF et AAAS.

Note : HHS : Health and Human Services : essentiellement National Institutes of Health (NIH) ; DOD, Département de la Défense ; DOE, Département de l’Energie.