

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

Quelles sont les forces qui entraînent la R&D américaine ?

Avril 2004

Serge Hagege

serge.hagege@ambafrance-us.org

&

Christine Bénard

conseiller.sciences@ambafrance-us.org

Comment se fait-il qu'un pays, tel que les Etats-Unis, où la désaffection des jeunes pour les carrières scientifiques n'a cessé d'empirer et qui doit employer parmi ses jeunes chercheurs débutants plus de la moitié d'étrangers soit leader mondial de la R&D ?

Les efforts financiers des deux acteurs majeurs que sont les entreprises et le gouvernement fédéral y réussiraient-ils sans le creuset d'échanges en personnes et en savoirs que constituent les universités ?

Quelles sont les forces qui entraînent la R&D américaine ?

*Christine Bénard et Serge Hagège**

Comment se fait-il qu'un pays, tel que les Etats-Unis, où la désaffection des jeunes pour les carrières scientifiques n'a cessé d'empirer et qui doit employer parmi ses jeunes chercheurs débutants plus de la moitié d'étrangers soit le leader mondial de la R&D ?

Les efforts financiers des deux acteurs majeurs que sont les entreprises et le gouvernement fédéral y réussiraient-ils sans le creuset d'échanges en personnes et en savoirs que constituent les Universités ?

I. Introduction.

La force actuelle du système de R&D américain repose sur sa capacité à attirer moyens humains et financiers, à l'échelle nationale et internationale.

Plusieurs mécanismes à l'œuvre depuis plusieurs années convergent en ce sens :

- Tant le secteur privé que le gouvernement fédéral ont intégré comme impérative la nécessité que les USA soient les premiers et le restent. L'ensemble des acteurs est convaincu que la fuite en avant technologique est le moyen décisif pour y parvenir. La part de la R&D effectuée en entreprises (près de 70 %) d'une part et le rôle dominant du Département de la Défense dans le budget fédéral de R&D (environ 52 %) d'autre part en sont les manifestations les plus éclatantes.
- L'échelle nationale à laquelle ce système opère permet tant aux capitaux qu'aux chercheurs et aux ingénieurs une très grande palette de choix accessibles sans frontière, d'une côte à l'autre.
- Cette fluidité est facilitée par un système d'universités en concurrence à la même échelle, entretenant une forte relation de proximité avec le secteur de la

** Christine Bénard et Serge Hagège sont Directeurs de Recherche au CNRS, en détachement à la Mission pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France à Washington.*

production. La moitié des docteurs (Ph.D.) qu'elles produisent ont un emploi en entreprise moins de 3 ans après leur diplôme.

- L'exceptionnelle adaptabilité de la recherche universitaire à la demande et aux modes repose d'une part sur l'autonomie des responsables de projets de recherche qui obtiennent par eux-mêmes l'essentiel de leurs crédits de recherche par financement sur appels d'offre 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.
- Un réseau de ressources, constituées par des grands laboratoires et des grands instruments très coûteux, à la pointe du progrès, est accessible, par sélection sur projets, à l'ensemble de la communauté scientifique, académique et privée, leur permettant la production de résultats inenvisageables autrement.

Contrairement à l'image que beaucoup s'en font en France, du côté académique ce système est très centralisé, les fonds issus de quelques grandes agences fédérales étant déterminants pour l'ensemble de la R&D des universités du pays : 60% du budget de recherche des universités américaines est d'origine fédérale.

Du côté privé, l'essentiel des dépenses de R&D des entreprises est interne. La part des dépenses de R&D des entreprises effectuée en université reste faible car réduite aux aspects les plus fondamentaux. Le financement des entreprises ne contribue qu'à 7 ou 8 % à la R&D des universités américaines.

En lien étroit avec ces chiffres, on constate également que la prise de brevet est essentiellement le fait du secteur de la production, la part de brevets pris par les universités par rapport aux entreprises nationales ne s'élevant qu'à environ 5 %.

Dans cette grande machine à produire de la science et des technologies, si les interactions sont importantes, chacun n'en a cependant pas moins gardé ses priorités et ses modes de fonctionnement propres.

II. Qui finance la R&D américaine ?

Avec un total de dépenses nationales de R&D estimé à 291 milliards de dollars pour 2004¹, les Etats-Unis sont, sans conteste, l'acteur principal de R&D sur la scène internationale. Ils effectuent environ 37% de la dépense totale mondiale en R&D, devançant largement l'Union Européenne (25%), le Japon (14%), la Chine (10%), l'Allemagne (7%), la France (5%) et la Grande Bretagne (4%)².

Les deux grandes sources du financement de la R&D aux Etats-Unis sont l'industrie et le gouvernement fédéral, lesquels contribuent à eux deux pour 93 à 94 % du total.

Durant la fin des années 90, les dépenses de R&D aux Etats-Unis (figure 1) ont connu une croissance forte : en moyenne 6,7% par an, en monnaie constante, sur la période 1994-2000. Cette croissance a été portée essentiellement par l'industrie (11% par an) alors que les budgets fédéraux de R&D, pour cette même période, ne variaient pratiquement pas. A l'inverse, le début de cette décennie montre un arrêt de la croissance des investissements industriels en R&D alors que l'effort fédéral et celui des contributeurs mineurs (universités, organisations à but non lucratif et états) montrent une vigueur impressionnante, surtout en sciences de la vie (le budget des NIH a été doublé de 1999 à 2003), permettant ainsi à la R&D américaine de se maintenir à un taux de croissance faible mais positif (0,8% par an, en moyenne sur la période 2000-2003, en monnaie constante ; 2,5% en tenant compte de l'inflation).

Néanmoins, la croissance de la contribution fédérale à la R&D devrait stagner dans les années à venir, compte tenu des restrictions des dépenses fédérales prévues pour réduire de moitié la dette du gouvernement fédéral sur les 5 prochaines années.

¹ « *R&D Funding Forecast 2004* » R&D Magazine janvier 2004, page F4 ; données : Institut Battelle et National Science Foundation (NSF) <http://www.rdmag.com/pdf/FundingForecast-final.pdf>

² « *Main Science and Technology Indicators* » OCDE (Organisation pour la Coopération et le Développement Economique), 2004 page 9 <http://www.oecd.org/dataoecd/17/34/23652608.pdf>

1. *Le rôle dominant du secteur industriel.*

Le secteur industriel est le premier financeur et le premier acteur de la R&D aux Etats-Unis. Ces trente dernières années ont vu sa part dans le schéma national rattraper, puis dépasser, celle du gouvernement fédéral. En 2004, le secteur industriel devrait contribuer financièrement à 63% de la dépense nationale, soit 181 milliards, et effectuer plus de 68% de la R&D pour un montant s'élevant à 198 milliards. Les entreprises qui participent principalement à ces efforts de R&D sont dans le secteur de la pharmacie (~ 60 milliards), l'automobile (~ 45 milliards), les télécommunications (~ 23 milliards) et l'informatique (~ 21 milliards)³.

Les entreprises industrielles, tous secteurs d'activité confondus, financent, sur fonds propres, 90% de la R&D qu'elles effectuent. Elles bénéficient pour le reste du soutien financier du gouvernement fédéral, (aujourd'hui environ 20 milliards de dollars par an pour l'ensemble des secteurs) dans des proportions très variables suivant les secteurs : 63 % des fonds de R&D de l'industrie aérospatiale (avions et missiles) proviennent du gouvernement fédéral (Département de la Défense « DOD »), alors que l'industrie pharmaceutique ne compte pratiquement que sur ses propres fonds et que les compagnies en informatique et électronique autofinancent leur R&D à plus de 83 %. L'industrie finance aussi la recherche dans les universités ou autres institutions de recherche mais dans des proportions très réduites (moins de 2% de son effort total). En effet, plus de 70 % des financements industriels de la R&D vont au développement⁴.

³ *ibid*¹ page F5

⁴ « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », page 4-14, NSF (National Science Foundation) <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm> et « *NSF - S&E Indicators 2004* », page 4-32 <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/start.htm>

2. *Le rôle stratégique du gouvernement fédéral.*

Suivant fidèlement les priorités du gouvernement fédéral, défense et sécurité, la loi de programmation 2004 pour la R&D fédérale américaine aura, encore une fois, atteint des records : 127 milliards de dollars⁵, soit 9,5 milliards d'augmentation par rapport à 2003 (+8,1%). Derrière ce rythme de croissance impressionnant, on doit distinguer le budget de R&D du Département de la Défense qui, avec 66 milliards (52 % des crédits fédéraux de R&D), a bénéficié, pour 2004, d'une croissance de 13%. La presque totalité de ce budget est consacrée au développement avec seulement 2% pour la recherche fondamentale et 7% pour la recherche appliquée. De même, mais à une échelle beaucoup plus faible (0,8 % de crédits fédéraux de R&D), le Département de la Sécurité Intérieure (Homeland Security) verra une augmentation impressionnante de son budget de R&D (+56%) porté à 1,044 milliard pour 2004. Au-delà de ces axes prioritaires de la politique de l'administration républicaine, les hausses sont beaucoup plus modestes pour l'ensemble des autres acteurs fédéraux de la R&D. Seule la NSF, élève modèle dans la gestion de son Agence, s'en sort à moindre mal mais très loin quand même des annonces de doublement en cinq ans que le Congrès avait voté l'année dernière (tableau 1).

Le budget civil de la Recherche (56 milliards soit 44 % du budget fédéral de R&D) ne bénéficiera que de 1,6 milliard d'augmentation (+2,9%), dont près de la moitié est absorbée par les dépenses de santé-sciences de la vie qui s'élèveront à plus de 28 milliards, soit 22 % du budget fédéral de R&D. Le secteur civil hors-santé (29 milliards, +2,7%) ne se maintient que très difficilement au-dessus du taux d'inflation. Avec 44,1% du budget total en 2004, le secteur civil perd progressivement du terrain par rapport au militaire.

Le gouvernement fédéral répartit pour l'essentiel ses dépenses de R&D entre trois principaux acteurs à savoir ses laboratoires fédéraux, les entreprises industrielles et les universités et collèges. En 2002, la part des dépenses fédérales destinées aux laboratoires

⁵ « *Final Appropriations FY04* », AAAS (American Association for the Advancement of Science) <http://www.aaas.org/spp/rd/caprev04.pdf>. *NOTE : Contrairement aux dépenses annuelles de R&D telles que nous les avons présentées au début de ce chapitre, le budget annuel fédéral de R&D inclut aussi les dépenses de construction et d'entretien des installations de recherche et les programmes pluriannuels.*

fédéraux était la plus importante des trois et atteignait 30 % du total des dépenses fédérales de R&D.

La plupart des grands équipements de recherche américains sont installés dans les laboratoires fédéraux. Ces laboratoires sont soit dirigés directement par l'agence fédérale ou le Département en charge (par exemple le « US Naval Research Laboratory » par le DOD) soit gérés sous contrat par un partenaire extérieur (université, entreprise ou « non-profit organization »), tel que le « Lawrence Berkeley National Laboratory », du DOE, géré par l'Université de Californie.

Beaucoup plus modestement, la NSF, depuis quelques années, participe également à la structuration de la recherche en finançant des réseaux de gros laboratoires (« Centers ») dans certains domaines prioritaires. Elle a également à sa charge la participation des Etats-Unis aux grands instruments internationaux (Large Hadron Collider, ALMA...) ⁶.

3. Les organismes à but non lucratif : une contribution indépendante qui reste marginale.

Au-delà des protagonistes classiques que sont l'industrie, le gouvernement fédéral et l'université, le secteur à but non lucratif finance près de 2,2% de l'effort national et dépense près de 3,3% des sommes totales de R&D ⁷.

⁶ « La National Science Foundation » mars 2004 ;
http://www.france-science.org/photos/1080898845_NSF2004.pdf

⁷ « Rôle du secteur à but non lucratif dans la conduite et le financement de la recherche aux Etats-Unis » novembre 2003 ; http://www.france-science.org/photos/1070630194_NPO.pdf

III. La R&D dans les universités et collèges américains.⁸

Sur leurs fonds propres, les universités et collèges américains contribuent faiblement au financement de leur R&D (environ 3 %). Ils jouent cependant un rôle majeur. Principaux acteurs de la recherche fondamentale, ils sont un moteur essentiel de la circulation des gens et des idées.

1. *Origine du financement de la R&D en Université : rôle déterminant des financements fédéraux.*

Ces dernières années, les institutions académiques américaines dépensent annuellement entre 30 et 35 milliards de dollars en R&D. Le montant de cette dépense, en dollar constant, n'a cessé de croître depuis trente ans, et de façon plus marquée pendant les dernières vingt années.⁹

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 période. 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 décru depuis les années soixante où elle a pu atteindre 73 % d'un budget de R&D universitaire alors beaucoup plus faible.

Soulignons que le financement attribué par une agence fédérale, telle que les NIH ou la NSF, à un projet finance complètement ce projet, salaires et coûts indirects compris.

⁸ « *La place des universités dans le système de recherche et de développement aux Etats-Unis* » mai 2004 ; Document de la mission pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France à Washington ;

⁹ « *Sciences and Engineering Indicators 2004* », Chapitre 5 ; NSF (National Science Foundation) <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/start.htm>

Dans le financement de la R&D universitaire, outre le financement fédéral, environ 20% des crédits proviennent des institutions elles-mêmes. Les gouvernements des états et autres instances locales contribuent, 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 diverses.

Soulignons que, dans la part de 20 % considérée comme financée par les institutions elles-mêmes, figurent (surtout pour les universités publiques) des fonds publics de l'état et autres fonds publics locaux, 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.

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 développement.

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 recherches fondamentales et appliquées, 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. Comme nous l'avons souligné plus haut, le secteur industriel finance abondamment la R&D, mais en son sein, et plutôt du côté développement.

2. Financement par grands secteurs thématiques : domination écrasante des sciences de la vie.

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. La part des sciences de la vie a atteint actuellement 57 %. Celle des sciences de l'ingénieur 15 %.

La part des sciences humaines et sociales dans le budget de R&D des universités a décliné. Quant à la part des sciences physiques, malgré un soutien fédéral appuyé (supérieur à 75 % du budget de R&D des universités en sciences physiques), elle a également décliné.

La part des sciences de la vie est due à la croissance des « National Institutes of Health (NIH) », qui constituent 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) maintient quant à elle un équilibre entre disciplines. Quant au Département de la Défense (DOD), 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'Énergie) (~ 4 %) et l'USDA (Département de l'Agriculture) (~ 3 %), on atteint 96 % des dépenses fédérales de R&D faites dans le secteur académique.

3. *Financements fédéraux des universités : un mode d'attribution dominé par l'appel d'offre et la revue par les pairs au niveau national.*

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

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

Les subventions individuelles représentent 78,3 % des dépenses fédérales de R&D faites dans les universités et collèges. L'immense majorité de ces subventions (à l'exception de celles (10 516 en 2002) attribuées par l'USDA) sont distribuées sur la base d'appels d'offre nationaux relevant de plusieurs centaines de programmes fédéraux des différentes agences, tout particulièrement des NIH et de la NSF¹⁰, dont c'est le mode préférentiel de distribution de crédits. L'examen, au niveau fédéral, des projets proposés fait appel chaque année à plusieurs dizaines de milliers d'experts.

Une fois qu'une subvention individuelle (« grant ») 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 NSF 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 et non par appels d'offre mettant 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 sont. 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.

¹⁰ *ibid* ⁶

4. *Comment se répartit la manne fédérale entre établissements d'enseignement supérieur actifs en R&D ?*

Les chiffres, analysés dans les paragraphes qui précèdent, sur le financement de la R&D universitaire sont intégrés au niveau national américain et ils cachent une grande diversité entre institutions, et par là même entre états.

On constate que 55 % des crédits 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-Unis¹¹.

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. 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 an¹².

Parmi les mieux dotés, une place importante est occupée par les Ecoles de Médecine. Parmi celles-ci, les treize premières du classement ont chacune une subvention supérieure à 200 millions sur un an.

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 privées. Pour situer les choses, notons tout d'abord que, sur le total des dépenses des établissements d'enseignement supérieur des Etats-Unis, environ les 2/3 sont le fait des universités et collèges publics, lesquelles forment plus des 3/4 (77 à 78 %) des étudiants américains.

¹¹ « *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

¹² « *Sciences and Engineering Indicators 2002* », Chapitre 5 et tableau 5-4 en appendice ; NSF (National Science Foundation) <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>

En R&D, si l'on se réfère aux chiffres de l'année 2000, ce sont également environ les 2/3 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 2).

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.

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.

Le principal levier dont ces établissements disposent réside dans la définition des profils de leurs postes d'enseignants-chercheurs 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 »)¹³.

¹³ « *Le statut des chercheurs aux Etats-Unis* » mars 2004 ;
http://www.france-science.org/photos/1082995417_ChercheursUS2004.pdf

Notons que leur nombre n'a guère augmenté (+6 %) de 1989 à 1999. Par opposition, le nombre de post-doctorants s'est accru de 61 % pendant la même période. Aujourd'hui 55 % d'entre eux, en sciences et ingénierie, sont étrangers¹⁴. 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). Leurs contrats ont généralement des durées de 1 à 3 ans. Ces jeunes peuvent circuler sur plusieurs contrats successifs jusqu'à 6 ou 7 ans (en sciences de la vie).

6. *L'activité des universités américaines en transferts de technologie.*¹⁵

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 que nous possédons sur le nombre de brevets aux Etats-Unis datent de 1999 : 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

¹⁴ « *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

¹⁵ « *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>

actuellement maintenus, c'est encore un chiffre de l'ordre de 2 % qui caractérise la part qui se trouve entre les mains 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 recherche. Ces licences ont généré, en 2002, un revenu de 983 millions de dollars pour les premiers et 207 millions de dollars pour les seconds.

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 total des universités, ils deviennent négligeables, même pour les plus performantes. Par exemple, Stanford a un budget total annuel -hors hôpital- de 1,9 milliards 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. De même, Yale a un budget total annuel de l'ordre de 1,5 milliard de dollars dont 282 millions en R&D, et ses licences génèrent un revenu annuel de 40 millions de dollars. Harvard, quant à elle, a un budget annuel de l'ordre de 2 milliards et un revenu de ses licences de l'ordre de 12 millions¹⁶.

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.

¹⁶ « *Universités de Californie* », chapitre II et « *Le système universitaire en Nouvelle-Angleterre* » chapitre V dans « *Les Universités Américaines: Quelques données* » mai 2003 ; <http://www.france-science.org/home/page.asp?target=nfo-not&LNG=fr&RAPID=74>

IV. Conclusion

La croyance dans les retombées économiques de la R&D a placé celle-ci au cœur de la politique américaine : la R&D est une affaire nationale dont on parle régulièrement dans les quotidiens et autres médias. Les orientations et les coûts de la recherche sont amplement discutés chaque année au cours de la longue procédure d'auditions et de concertation qui conduit au vote annuel du budget par le Congrès.

Le dynamisme de ce système tient aux rôles complémentaires des deux grands acteurs que sont les entreprises d'une part et le gouvernement fédéral d'autre part. Hors du secteur de la défense, le creuset qui facilite la synergie entre ces deux acteurs est l'université et son environnement. Pour le secteur de la défense, gouvernement fédéral et entreprises agissent étroitement de concert, une part très élevée des dépenses de R&D du DOD étant effectuée dans les entreprises industrielles.

Ce système a cependant quelques faiblesses. Nous en soulignerons trois. Tout d'abord, il fonctionne actuellement avec un taux de croissance - en particulier dans le secteur de la défense - qu'il lui sera très difficile de maintenir. Deuxièmement, il est dépendant de l'importation de main d'œuvre étrangère qualifiée. Les carrières scientifiques sont considérées comme socialement et économiquement sans intérêt par un pourcentage grandissant des jeunes américains accédant à l'enseignement supérieur : les sciences sont reconnues comme déterminantes, mais on laisse à d'autres le soin de s'en occuper. Il est en effet beaucoup plus rentable et beaucoup plus facile de faire un master ou un MBA.

Enfin, -troisième faiblesse-, les pressions, au niveau fédéral, d'ordre économique ou d'ordre idéologique, sur les orientations de la R&D américaine sont autant de risques pour celle-ci. Ceci est particulièrement vrai concernant la recherche et surtout le développement dans le domaine de l'environnement (observation du changement climatique, nouvelles sources d'énergie et économies d'énergie, protection de l'environnement, biodiversité). Ceci est également déterminant pour la recherche sur les cellules souches embryonnaires, un décret présidentiel d'août 2001 interdisant l'usage de nouvelles lignées de cellules souches par la R&D sur fonds publics.

Légendes des Tableaux et Figure

Tableau 1. Autorisation de programme pour le budget fédéral de R&D 2004

Tableau 2. Part des crédits fédéraux dans le budget total de R&D de quelques universités de renom.

Figure 1. Dépenses nationales de R&D aux Etats-Unis, 1953-2003 (dollar constant 2003)

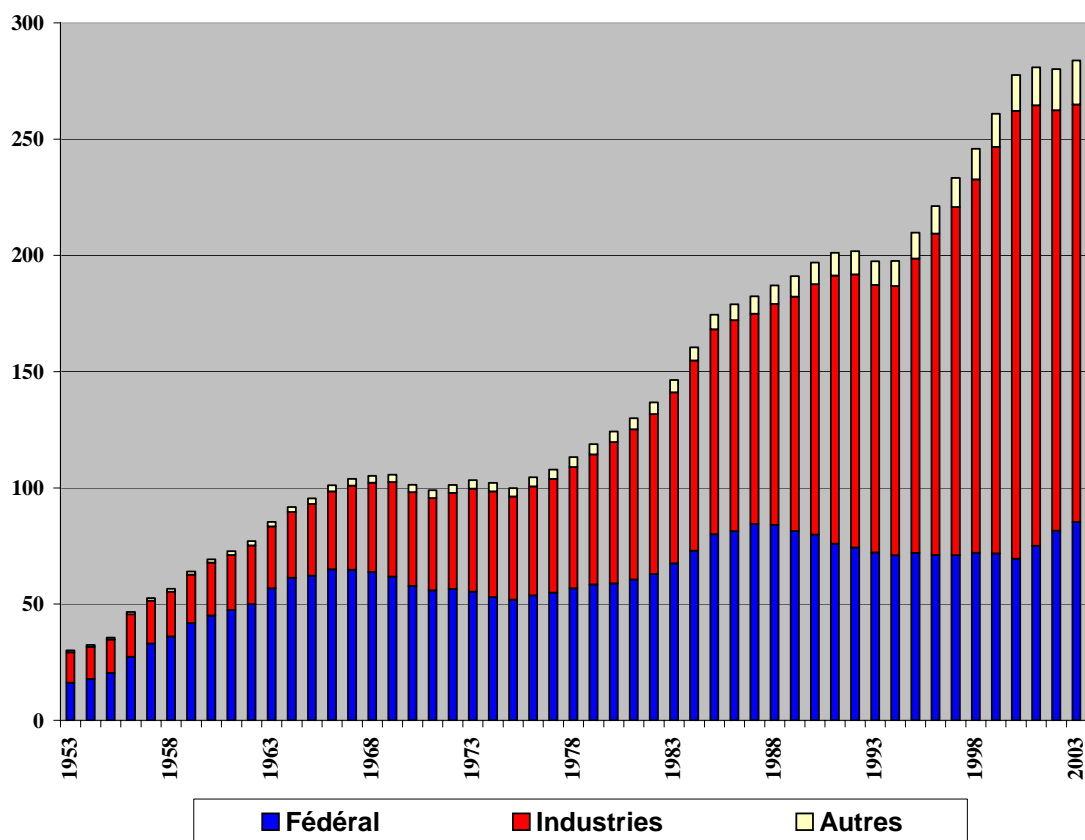
Tableau 1. Autorisation de programme pour le budget fédéral de R&D 2004

Millions de dollars	2004	Chgt. 2003- 2004 en %
Département de la Défense	66 323	13,0%
<i>Recherche fondamentale et appliquée</i>	<i>12 581</i>	<i>12,0%</i>
<i>Développement</i>	<i>53 742</i>	<i>13,2%</i>
National Aeronautics and Space Administration NASA	10 958	-0,4%
Département de l'Énergie	8 731	6,1%
<i>Recherche Fondamentale (Office of Science)</i>	<i>3 190</i>	<i>3,8%</i>
<i>R&D énergie</i>	<i>1 414</i>	<i>10,4%</i>
<i>R&D énergie nucléaire militaire</i>	<i>4 127</i>	<i>6,7%</i>
Département de la Santé	28 473	3,3%
<i>Instituts nationaux pour la Santé (NIH)</i>	<i>27 093</i>	<i>3,2%</i>
National Science Foundation NSF	4 113	4,7%
Département de l'Agriculture	2 166	-4,9%
Département du Commerce (NOAA, NIST, ...)	1 260	0,9%
Autres Départements et Agences (Sécurité, Intérieur, Transports, Environnement ...)	5 525	7,9%
Total R&D	126 968	8,1%
R&D militaire	70 938	12,5%
R&D civile	56 030	2,9%
<i>R&D civile moins Inst. Nat. Santé (NIH)</i>	<i>28 938</i>	<i>2,7%</i>
Recherche fondamentale	27 166	4,3%
Recherche appliquée	28 807	7,0%

Tableau 2 : Part des crédits fédéraux dans le budget total de R&D de quelques universités de renom.

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 nationale de R&D aux Etats-Unis, 1953-2003 (dollar constant 2003)



Sources : NSF et AAAS.

Note : document Excel