

# *Ambassade de France aux Etats-Unis*

## MISSION POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE

Note du 17 Octobre 2003

Serge Hagège, MS&T Washington

### La R&D aux Etats-Unis : quelques données

**Une situation florissante** : En 2003, les Etats-Unis auront disposé de près de \$300 milliards pour le financement de leur R&D. Le seuil des 100 milliards (dollars constants 2002) avait été atteint vers la fin des années 60, celui des 200 milliards au tout début des années 90.

**Financement de la Recherche** (Figure 1) : Ces trente dernières années ont vu la part de la recherche financée par les industries rattraper, puis dépasser, celle financée par le gouvernement fédéral. En maintenant une croissance forte elle représente aujourd'hui les deux tiers de l'effort national.

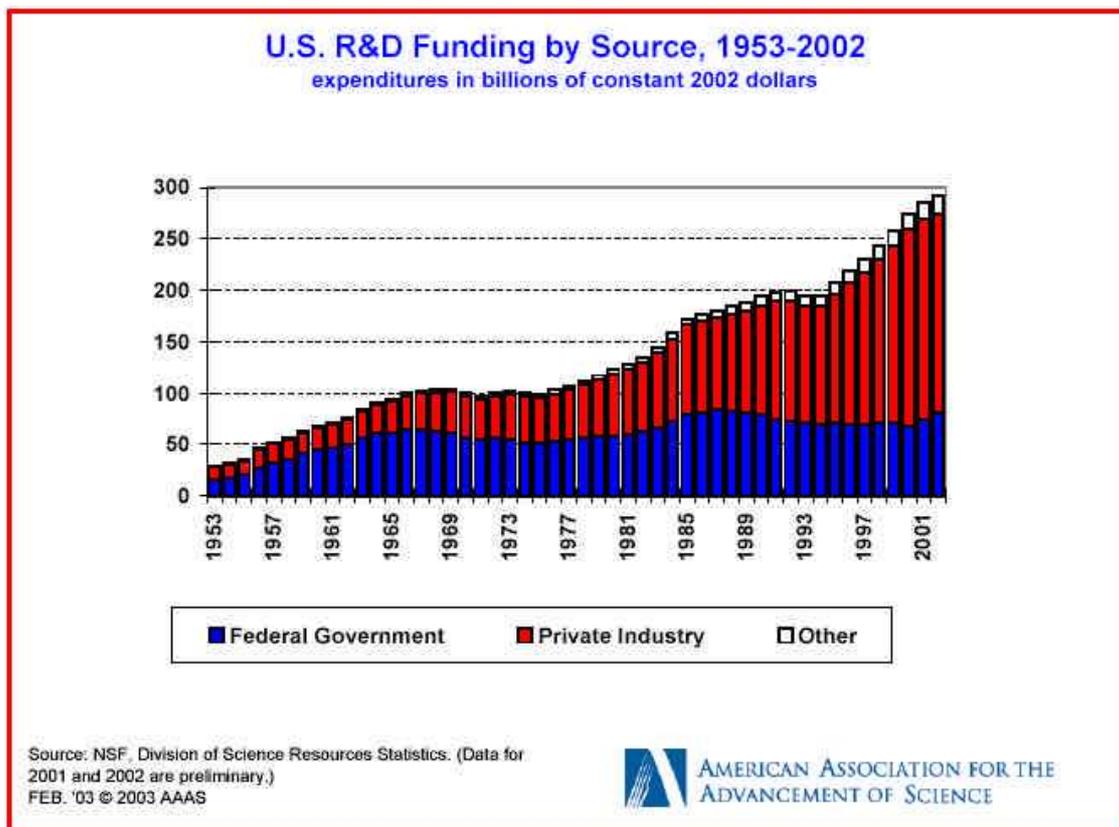
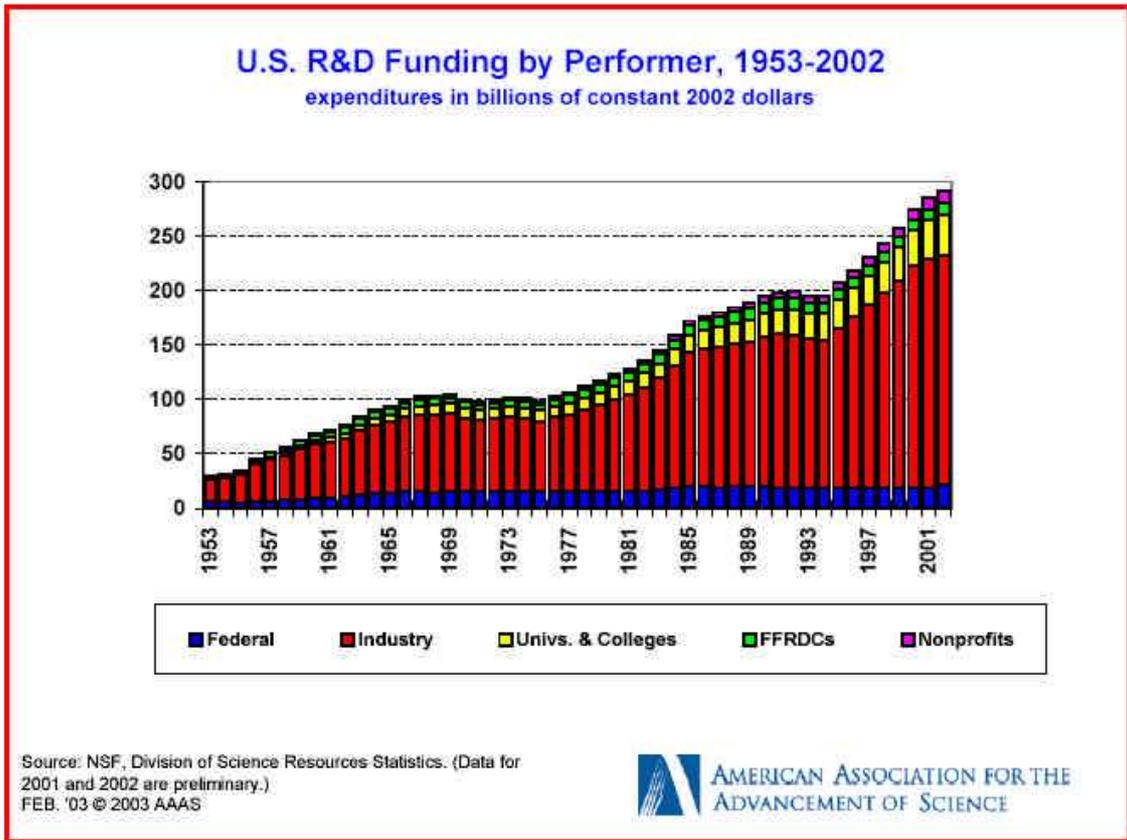


Figure 1. Financements de la R&D aux Etats-Unis

**Acteurs de la recherche** (Figure 2) : L'industrie est là encore plus dominante. Non seulement elle effectue la quasi-totalité de sa propre R&D mais elle est le principal acteur de la recherche financée par le gouvernement fédéral, légèrement en tête devant les Instituts fédéraux et l'Université, et cela grâce aux contrats de défense, essentiellement. Au total, l'industrie effectue les trois quarts de la R&D américaine.



Note : FFRDC : Federal funded Research and Development Center

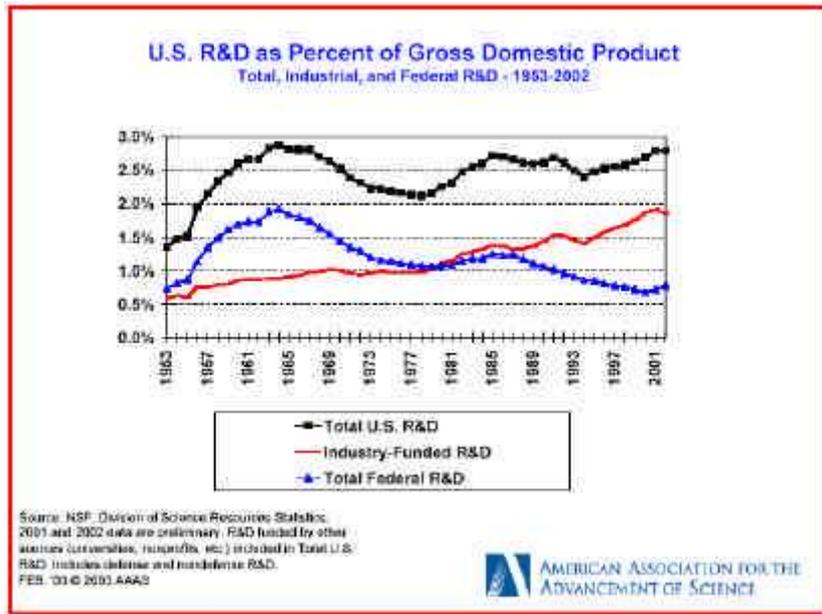
**Figure 2.** Acteurs de la R&D aux Etats-Unis

Les programmes de R&D du gouvernement fédéral sont exécutés par les Agences indépendantes comme la NSF et la NASA ou par les Départements (Ministères) comme la Santé, la Défense, l'Energie, le Commerce. Les NIH du Ministère de la Santé ou l'Office of Science du Département pour l'Energie ont, par leur taille et leur rôle dans le paysage de la recherche, une place privilégiée (Annexe 1.). A l'exception de la NSF qui est exclusivement une agence de moyens, toutes les autres entités ont des recherches intra muros dans leurs propres laboratoires et subventionnent aussi la recherche dans les universités qui est ainsi le deuxième acteur de la R&D aux Etats-Unis.

**L'équilibre public/privé :**

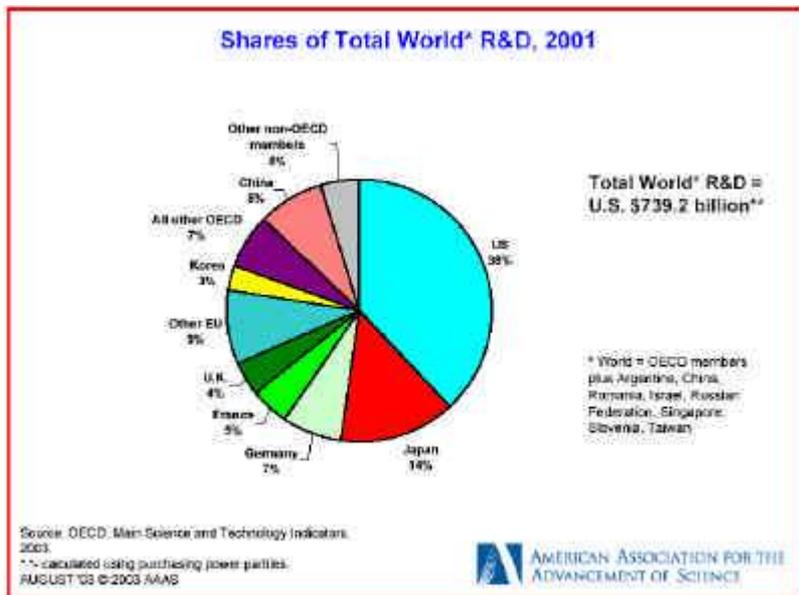
La formidable croissance de la R&D aux Etats-Unis est donc principalement due au secteur privé.

En termes de rapport de dépenses de R&D sur le PIB (Figure 3), l'effort industriel a été maintenu en croissance forte depuis l'après-guerre, alors que l'effort fédéral a suivi les aléas de la politique de la Maison Blanche.



**Figure 3.** Evolution du rapport de la R&D au produit national brut (Gross Domestic Product) ; part respective du secteur privé et du gouvernement fédéral

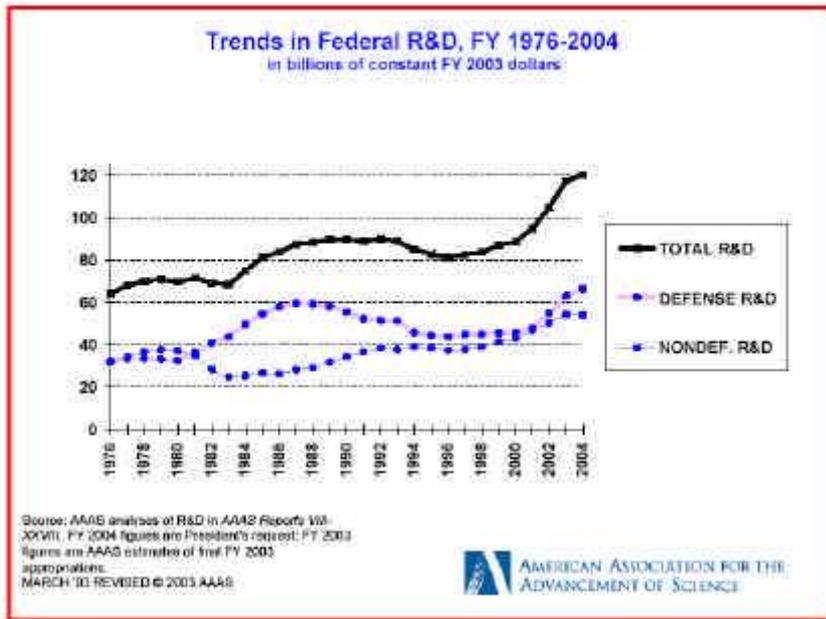
**Une première place incontestable :**



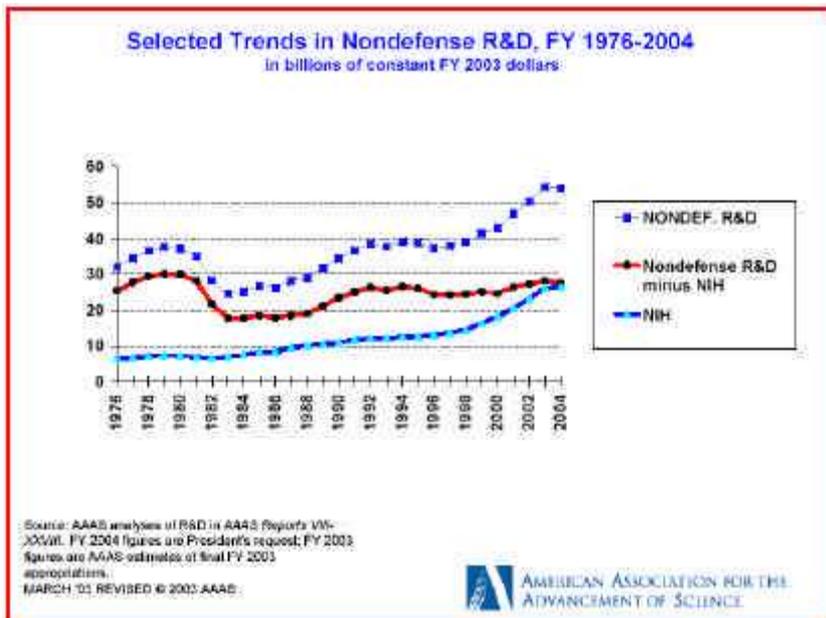
Les Etats-Unis sont largement en tête (38%) des acteurs de la R&D dans le monde (Figure 4), l'Union européenne (25%) se plaçant bonne seconde et le Japon (14%) ensuite.

**Figure 4.** Place des Etats-Unis dans l'effort mondial de R&D

**L'action fédérale :** La proposition de budget de R&D pour 2004 (Tableau 1) met en évidence quelques évolutions. Déjà amorcé à l'arrivée de la nouvelle administration républicaine, l'écart entre le civil et le militaire (45/55) se creuse encore un peu plus (Figure 5). Après le doublement en 5 ans, la progression des NIH se fait de façon bien moins marquée (+2,4%) mais le civil, hors médecine et santé reste stagnant comme depuis les 10 dernières années (Figure 6). Le Département nouvellement créé de la Sécurité intérieure (« Homeland Security) apparaît déjà comme un partenaire non négligeable dans le paysage de la R&D américaine.



**Figure 5.** Equilibre défense-civil dans la R&D fédérale



**Figure 6.** Part du secteur médical et santé dans la partie civile de la R&D fédérale

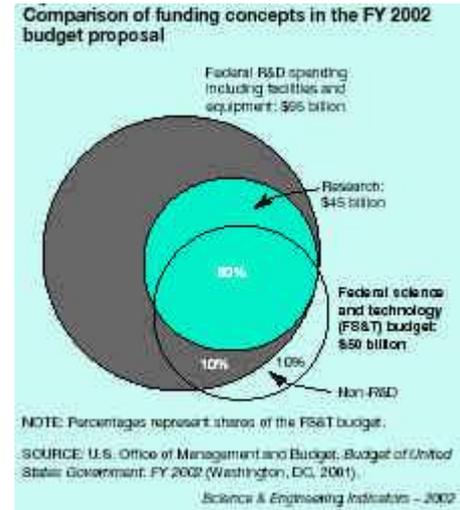
**Tableau 1.** R&D dans la proposition de budget 04, par Agence

<b>Total R&amp;D</b> (budget authority in millions of dollars)	FY 2002	FY 2003	<b>FY 2004</b>	Change FY 03-04	
				Amount	Percent
Defense (military)	49,877	58,646	<b>62,821</b>	4,175	7.1%
Health and Human Services	24,016	27,550	<b>28,203</b>	653	2.4%
<i>National Institutes of Health</i>	22,714	26,245	<b>26,946</b>	700	2.7%
NASA	10,224	10,999	<b>11,025</b>	26	0.2%
Energy	8,078	8,205	<b>8,535</b>	330	4.0%
National Science Foundation	3,525	3,927	<b>4,035</b>	109	2.8%
Agriculture	2,112	2,166	<b>1,943</b>	-223	3%
Commerce	1,227	1,248	<b>1,100</b>	-143	-11.9%
NOAA	677	684	<b>675</b>	-9	-1.4%
NIST	503	527	<b>410</b>	-117	1%
Interior	623	627	<b>633</b>	6	1.0%
Transportation	778	702	<b>693</b>	-9	-1.2%
Environ. Protection Agency	592	643	<b>607</b>	-37	-5.7%
Veterans Affairs	756	800	<b>822</b>	22	2.8%
Education	265	315	<b>275</b>	-40	-12.8%
Homeland Security *	266	669	<b>1,001</b>	332	49.6%
All Other	760	798	<b>792</b>	-6	-0.7%
<b>Total R&amp;D</b>	103,100	117,297	<b>122,485</b>	5,189	4.4%
<b>Defense R&amp;D</b>	53,731	62,986	<b>67,515</b>	4,530	7.2%
<b>Nondefense R&amp;D</b>	49,368	54,311	<b>54,970</b>	659	1.2%
<i>Nondefense R&amp;D excluding NIH</i>	26,654	28,066	<b>28,024</b>	-42	-0.1%
<b>Basic Research</b>	23,848	26,048	<b>26,861</b>	813	3.1%
<b>Applied Research</b>	24,407	26,878	<b>26,870</b>	-8	0.0%
<b>Development</b>	49,412	58,599	<b>64,284</b>	5,684	9.7%
<b>R&amp;D Facilities and Equipment</b>	5,432	5,772	<b>4,471</b>	-1,301	-22.5%
<b>Total "FS&amp;T"</b>	52,828	58,813	<b>58,894</b>	81	0.1%
<i>FS&amp;T excluding NIH</i>	29,549	31,646	<b>31,001</b>	-645	-2.0%

Source: AAAS, based on OMB data for R&D for FY 2004, agency budget justifications, and information from agency budget offices.

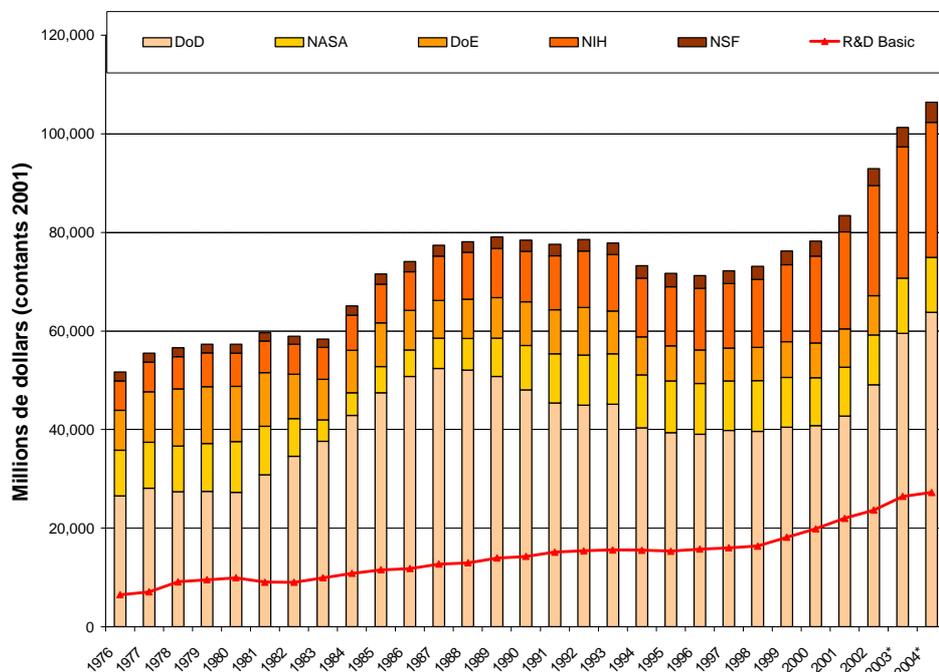
\* DHS figures for all years adjusted to include programs to be transferred to DHS from other agencies.

Il est utile de noter que la R&D de défense est essentiellement du développement et que pour faire apparaître plus justement la part réservée à « la création des nouvelles connaissances », il est préférable de se référer au « Federal Science and Technology budget » (FS&T) (Figure 7) qui intègre la presque totalité de la recherche civile et la partie la plus «amont de la recherche militaire (Tab. 1). Le budget FS&T ne progressera pas en 2004 (+0.1%) et si on lui soustrait la composante médicale et santé il sera en retrait de 2%.



**Figure 7.** Définition du budget FS&T par rapport aux dépenses de R&D fédérales.

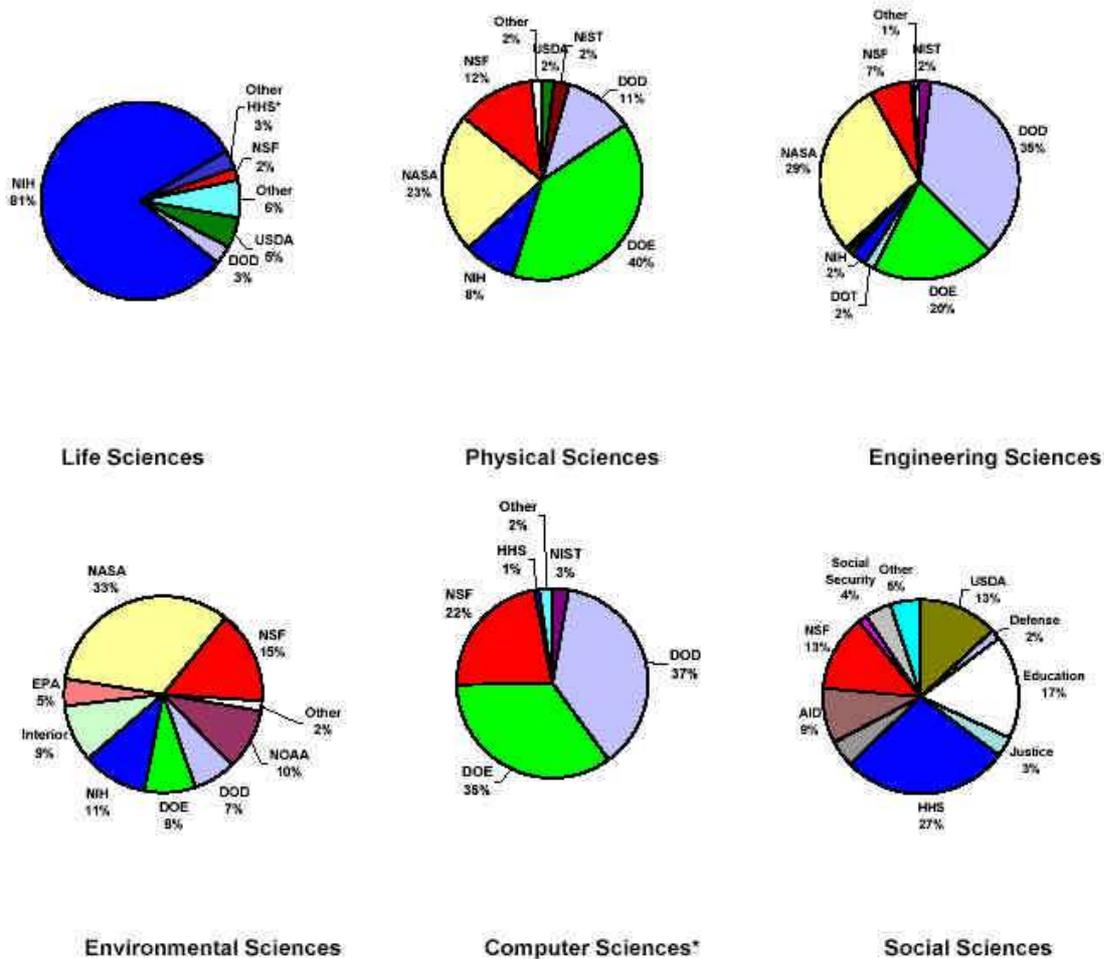
**Le rôle des Agence :** La figure 8 illustre le rôle prépondérant de la Défense et son peu d'influence sur la recherche fondamentale. L'essentiel de la forte croissance de ces 5 dernières années est certes dû à la défense, mais aussi au doublement du NIH. La NSF, à une échelle bien plus modeste est en croissance constante et pourrait bénéficier dans les prochaines années d'un « doublement en 5 ans » promis depuis bien longtemps. Les évolutions en dents de scie de la NASA sont la conséquence des changements de positionnement politique vis-à-vis de l'Espace. Le Département de l'Energie, et son Office of Science, n'ont plus les faveurs du gouvernement depuis de nombreuses années.



**Figure 8.** Evolution par Agences, part de la recherche fondamentale.

La répartition par disciplines (Figure 9) du rôle joué par les différentes agences du gouvernement fédéral est révélatrice de la fonction réelle de chacune d'entre elles. En termes de Recherche (Fondamentale + Appliquée) le DoE et la NASA sont clé en Sciences Physiques, Ingénierie, loin devant la NSF qui se retrouve, à moindre participation, dans chaque domaine indiqué.

**Federal Funding of Research By Agency and Discipline, FY 2003**  
(preliminary obligations)

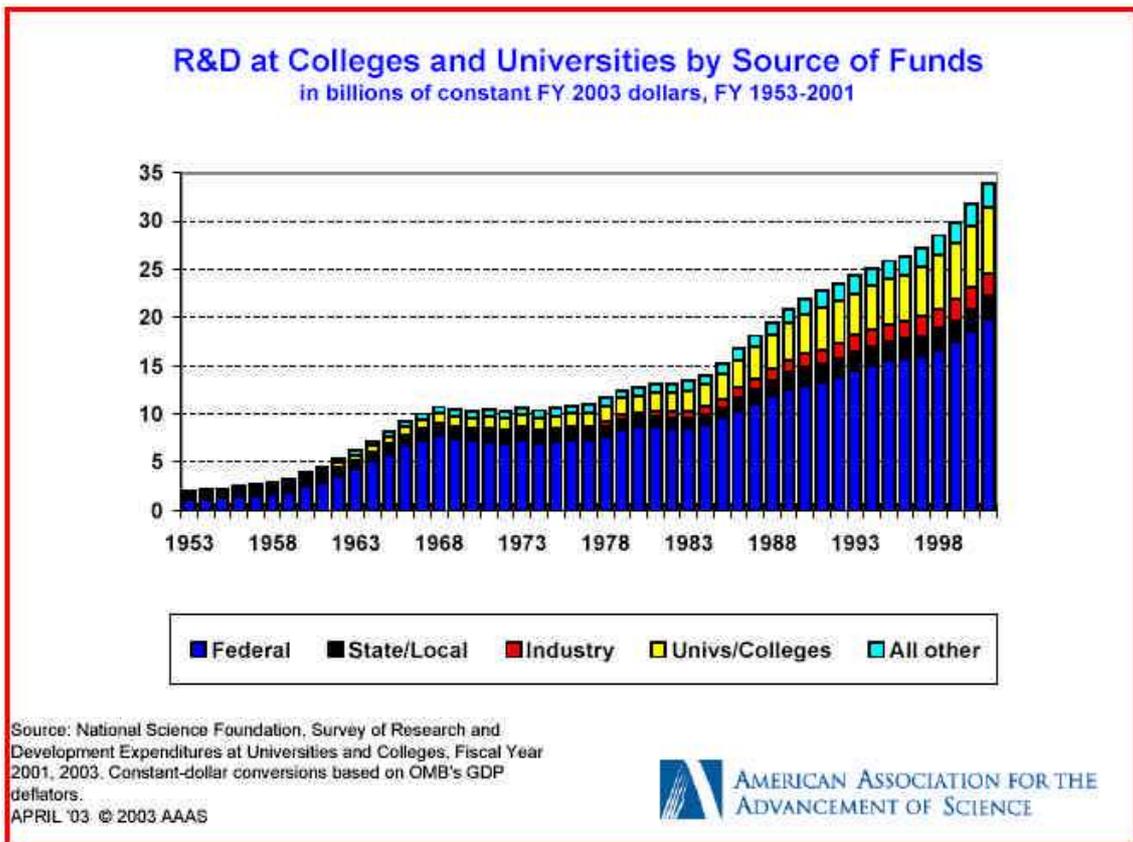


Source: National Science Foundation, *Federal Funds for Research and Development FY 2001, 2002, and 2003, 2003*. Data exclude engineering work classified as development and R&D facilities. \* - FY 2001 data.  
AUGUST '03 © 2003 AAAS



**Figure 9.** Répartition par Agence et par discipline.

**La recherche académique :** L'Université est l'acteur principal de la recherche fédérale (Figure 10). Cette recherche est centrée autour du PI (« *principal investigator* »), un chercheur qui sollicite, en direct, des financements fédéraux, ou du secteur privé. L'ensemble de ces idées de recherche remonte la hiérarchie administrative, passe un certain nombre de cribles basés sur les priorités spécifiques à chaque Agence, nourrit le message de cette Agence et contribue à définir, par un processus « bottom-up », la définition des priorités scientifiques à l'échelle fédérale. Ce fonctionnement très individualisé donne au système un dynamisme fort en interactivité constante entre les différents acteurs de la R&D. Les opérations multi-agences permettent de canaliser, en partie, cette effervescence.



**Figure 10.** La R&D dans les collèges et Universités ; origine des financements

Note : L'essentiel de la recherche, dite académique, est effectuée dans les quelques 6% d'universités offrant des diplômes de 3<sup>ème</sup> cycle (*Master et PhD*). Ces Universités de recherche sont aux 2/3 publiques et à 1/3 privées.

## **Annexe 1. Les Agences et Départements impliqués dans la R&D aux Etats-Unis.**

### **National Health Institutes (NIH), Elias Zerhouni**

Les 27 Instituts pour la Santé (« *National Health Institutes* ») sont les principaux acteurs de l'action fédérale dans le domaine des Sciences de la Vie. Ils fonctionnent en mode intra-muros dans les laboratoires des NIH (situés principalement dans la banlieue de Washington, DC) et aussi comme une agence de moyens en subventionnant largement la recherche universitaire. Relativement indépendants les uns des autres, les actions de chaque institut sont coordonnées par un *Office of the Director*. D'autres centres sont aussi sous la responsabilité du HHS, avec principalement le *Center for Disease Control (CDC)* situé à Atlanta.

### **National Science Foundation (NSF), Rita Colwell**

La mission de la NSF est essentiellement tournée vers la recherche fondamentale et vers l'éducation dans « tous » les domaines de la science et de l'ingénierie. La NSF fonctionne exclusivement comme une agence de moyens en favorisant les financements directs aux chercheurs par une procédure bottom-up contrôlée par des comités d'experts. Elle assure aussi un rôle au niveau des financements des grands équipements et de nouvelles structures d'excellence comme les STC (*Science and Technology Centers*) ou les NSEC (*Nanoscale Science and Engineering Centers*).

La NSF est très active pour promouvoir l'enseignement des Sciences et des Mathématiques tout particulièrement. Son action dans le domaine éducatif porte aussi bien sur les cycles primaires et secondaires que les cycles universitaires.

### **National Aeronautics and Space Administration (NASA), Sean O'Keefe**

L'action de recherche et de développement de la NASA couvre aussi bien l'exploration spatiale que la recherche liée à l'espace, son développement et son transfert. La NASA a aussi un programme ambitieux en biologie et physique et en sciences de la terre. Elle effectue ses recherches dans ses propres centres et agit aussi comme agence de moyens.

### **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Conrad C. Lautenbacher**

La mission de la NOAA est de décrire et de prévoir les changements dans l'environnement de la Terre. Responsable de la conservation des ressources côtières et maritimes, il est un acteur important des programmes fédéraux liés aux changements climatiques.

### **National Institute of Standards and Technology (NIST), Arden L. Bement,**

Héritier du Bureau des Standards, le NIST assure un rôle majeur à l'interface entre les mondes universitaire et industriel. En développant les technologies nécessaires à la mise au point de standards, il aide à l'amélioration de la productivité industrielle et facilite le commerce. Les programmes ATP (*Advanced Technology Program*) sont un modèle d'interaction gouvernement-université-industries.

### **Environmental Protection Agency (EPA), Lewitt**

L'EPA est une agence gouvernementale indépendante responsable des problèmes d'environnement. Elle a, de plus, une place privilégiée au sein du gouvernement, son administrateur étant *Cabinet Rank Member*.

### **Department of Defense (DoD)**

La R&D dans le domaine de la défense est un élément primordial dans le paysage américain. Considérée comme une priorité nationale, la part du militaire est en forte croissance et dépasse aujourd'hui celle du civil. Le DoD a surtout une action de développement mais, vue l'ampleur de ses budgets, consacre une part importante à la recherche (\$ 11 milliards).

### **Department of Energy (DoE)**

Les *National Laboratories* du DoE, et leurs très grands équipements, comptent parmi les principaux acteurs de la recherche aux Etats-Unis dans le domaine des Sciences Physiques. Ils sont impliqués à la fois dans le militaire (pour le domaine nucléaire) et le civil.

### **Department of Homeland Security (DHS)**

Le Président Bush a signé courant novembre 2002 le décret de loi instituant ce nouveau département dans le gouvernement des Etats Unis. Cf Annexe 2

## **Annexe 2. Les grands programmes inter-disciplinaires aux Etats-Unis**

### **Technologies de l'information**

Les principaux efforts sont portés sur le calcul à haute performance, la sécurité des réseaux, la robustesse des logiciels et des systèmes, la technologie des capteurs, la miniaturisation des architectures et l'interface homme-machine.

### **Changement climatique et développement durable**

Mis en place depuis plus de 10 ans, l'*US Global Change Research Program* (US-GCRP) a porté ses travaux sur la couche d'ozone, les changements climatiques et l'évolution de la couche terrestre. Deux nouveaux programmes ont été mis en place par l'administration Bush : le *Climate Change Research Initiative* (CCRI), pour une meilleure évaluation des données scientifiques sur les changements climatiques, et le *National Climate Change Technology Initiative* (NCCTI) sur les gaz à effet de serre et les technologies de pointe (piles à combustible et centrales géothermiques).

### **Nanosciences et nanotechnologies**

Projet phare du XXI<sup>ème</sup> siècle, il a été lancé par l'administration Clinton et repris avec plus de force encore par les Républicains. Il couvre l'ensemble des recherches permettant de manipuler et de contrôler la matière à l'échelle atomique (nanomètre).

### **Sécurité intérieure**

Ce programme va bien au-delà des activités de R&D du Département de la Sécurité intérieure. Globalement l'effort 2004 sera équivalent à celui de 2003 mais les contours de responsabilité de chaque Agence ou Département n'est pas encore bien défini. Les NIH restent encore les principaux acteurs dans le domaine. Le HSARDA (« le « DARPA » de la sécurité intérieure) coordonnera les actions R&D du nouveau Département.

**Tableau 2. Interagency Science and Technology Initiatives**

(budget authority in millions)	FY 2002 Actual	FY 2003 Estimate	FY 2004 Budget	Change Amount	FY 03-04 Percent
<b>National Nanotechnology Initiative</b>					
National Science Foundation	204	221	249	28	12.7%
Defense	224	243	222	-21	-8.6%
Energy	89	133	197	64.4	8.1%
<b>Total Nanotechnology</b>	697	774	849	75	9.7%
<b>Networking and Information Technology R&amp;D</b>					
Defense	439	442	461	19	4.3%
Energy	306	310	317	7	2.3%
Health and Human Services	347	374	441	67	17.9%
NASA	181	213	195	-18	-8.5%
National Science Foundation	662	678	724	46	6.8%
<b>Total IT R&amp;D</b>	1,973	2,057	2,179	122	5.9%
<b>U.S. Global Change Research Program</b>					
National Science Foundation	189	203	213	10	4.9%
Energy	117	129	133	4	3.1%
Commerce (NOAA)	100	118	136	18	15.3%
NASA	1,090	1,112	1,068	-44	-4.0%
<b>Total USGCRP</b>	1,666	1,747	1,749	2	0.1%
<b>Federal Homeland Security</b>					
Department of Defense	259	597	157	-440	-73.7%
Department of Homeland Security	266	669	(oct 03) 907	238	35.5%
Health and Human Services	177	1,651	1,708	57	3.5%
National Science Foundation	229	269	286	17	6.4%
<b>Total Homeland Security R&amp;D</b>	1,361	3,747	3,422	-325	-8.7%
<i>(Total Homeland Security Spending)</i>	32,881	42,909	41,343	-1,566	-3.6%

Source: OMB supporting data for FY 2004 Budget.

