



AMBASSADE DE FRANCE AUX ETATS-UNIS
Mission pour la science et la technologie

Fiche d'information Etats-Unis - Avril 2008
Science, Technologie, Education

La politique Fédérale de R&D en Nanotechnologies aux Etats-Unis

Auteur(s) : Roland Hérino, attache-phys.mst@consulfrance-houston.org
Alban de Lassus, deputy-phys.mst@consulfrance-houston.org

Date : 20 mai 2008
Contact MS&T :
Numéro :

Mots-clefs : Nanotechnologie

Résumé :

La recherche et le développement dans le domaine des Nanotechnologies aux Etats-Unis sont coordonnés au niveau fédéral par la National Nanotechnology Initiative mise en place en 2001. Le budget du gouvernement fédéral attribué à ce programme a plus que triplé depuis sa mise en place. sa répartition entre les différentes agences traduit à la fois un soutien fort à la recherche fondamentale et la volonté de structurer et coordonner les efforts des scientifiques américains, notamment au travers du développement d'un réseau de moyens technologiques et de centres d'excellences. La NNI vise aussi à renforcer les interactions entre industriels et chercheurs et à développer l'éducation aux nanotechnologies à tous les niveaux, de la middle school aux universités.

**Ambassade de France aux Etats-Unis
Consulat général de France à Houston**

Mission pour la Science et la Technologie

-oOo-

**La politique Fédérale de R&D en Nanotechnologies
aux Etats-Unis**

-oOo-

Table des matières

1. Le fonctionnement de la NNI :	4
2. Evolution du budget de la NNI depuis sa création	5
3. Les programmes de recherche de la NNI	6
4. Relations avec l'industrie	7
5. Formation	7
6. Infrastructures	8

La recherche et le développement dans le domaine des Nanotechnologies aux Etats-Unis sont coordonnées au niveau fédéral par la National Nanotechnology Initiative mise en place en 2001. Le budget du gouvernement fédéral attribué à ce programme a plus que triplé depuis sa mise en place. sa répartition entre les différentes agences traduit à la fois un soutien fort à la recherche fondamentale et la volonté de structurer et coordonner les efforts des scientifiques américains, notamment au travers du développement d'un réseau de moyens technologiques et de centres d'excellences. La NNI vise aussi à renforcer les interactions entre industriels et chercheurs et à développer l'éducation aux nanotechnologies à tous les niveaux, de la middle school aux universités.

1. Le fonctionnement de la NNI :

La NNI est gérée dans le cadre du National Science and Technology Council (NSTC), le conseil sur lequel le Président s'appuie pour conduire la politique des sciences, de l'espace et des technologies. Sous l'égide du NSTC, c'est le Nanoscale Science, Engineering and Technology subcommittee (NSET) qui coordonne tous les programmes du gouvernement fédéral relatifs à la R&D en nanosciences et nanotechnologies (planning et budget).

En 2004 le NSET a redéfini le plan stratégique de la NNI en fixant les 4 objectifs suivants :

- Soutenir un programme avancé de R&D pour tirer parti de tout le potentiel des nanotechnologies,
- Faciliter le transfert des nouvelles technologies dans des produits, pour favoriser la croissance économique et la création d'emplois,
- Développer des ressources pour la formation d'une force de travail compétente et pour l'éducation, et mettre en place outils et infrastructures spécifiques aux nanotechnologies,
- Garantir un développement responsable des nanotechnologies.

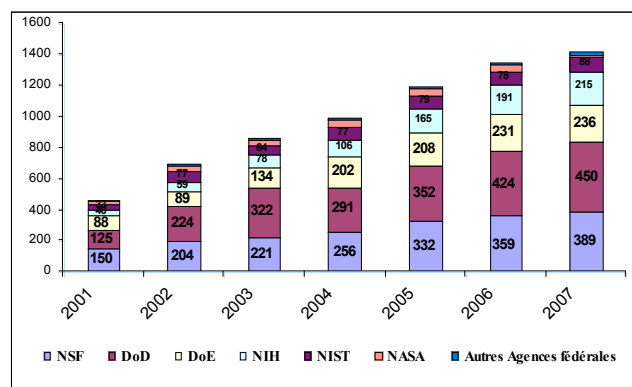
Vingt-six agences fédérales sont impliquées dans la NNI, dont 13 ont un budget R&D spécialement dédié aux nanotechnologies (le Department of Defense (DoD), la National Science Foundation (NSF) et le Department of Energy (DoE) se partagent 75% du budget total de la NNI). En plus du soutien à la recherche fondamentale, les fonds de la NNI servent

à créer des laboratoires de R&D, développer des programmes d'éducation à tous les niveaux, mettre en place des réseaux et des partenariats interdisciplinaires et enfin permettre aux petites entreprises de profiter des opportunités offertes par cette technologie émergente.

2. Evolution du budget de la NNI depuis sa création

En 7 années d'existence, le budget de la NNI est passé de 464 millions de dollars en 2001 à 1425 pour l'année 2007, soit une augmentation de plus de 200%. Cette forte croissance est remarquable dans un contexte de soutien à la recherche fondamentale plutôt morose actuellement aux Etats-Unis. La R&D bénéficie d'autres financements, en particulier de la part des Etats ou d'entités régionales et locales, à un niveau d'environ 20 % de l'investissement du gouvernement fédéral. Quant au secteur privé, son engagement au moins équivalent à celui de l'Etat, est plus focalisé sur le développement.

Depuis l'origine du programme, plus de 90% du budget fédéral relevant de la NNI est attribué à 6 agences (voir diagramme). Les investissements les plus importants vont au DoD (Department of Defense) avec plus de 30% du budget, à la NSF (National Science Foundation) avec plus de 27%, et au DoE (Department of Energy) avec plus de 16%. On observe depuis 2005 une forte augmentation du budget des Health and Human Services qui atteint en 2007 15% du total. Il s'agit de soutenir les nouveaux programmes des NIH (National Institutes of Health) explorant les apports des nanotechnologies dans recherche biomédicale. Les deux autres contributions importantes vont au DoC (Department of Commerce), principalement au NIST (National Institute of Standards and Technology) et à la NASA, qui soutient quatre centres de recherches spécifiques dans le domaine.



Evolution du budget de la NNI depuis sa création en 2001 et répartition des crédits entre les différentes agences (en millions de dollars)

3. Les programmes de recherche de la NNI

Les programmes de recherche soutenus par la NNI sont organisés en huit domaines :

1. la recherche fondamentale sur les phénomènes physiques à l'échelle nanométrique, toutes disciplines confondues,
2. les nanomatériaux : élaboration, étude de leurs propriétés et des processus de fabrication.
3. les nanosystèmes (dont l'intégration de nouveaux matériaux dans les nanosystèmes).
4. l'instrumentation, la métrologie, et les nouveaux standards, incluant les outils de caractérisation, de structuration de matériaux ou de conception de nanosystèmes.
5. la nanofabrication, aussi bien grâce à des technologies ascendantes (bottom up) que descendantes (top down)
6. la création et le maintien d'un réseau fédéral d'infrastructures et d'instrumentation (centrales technologiques ?)
7. les études sur l'impact des nanotechnologies sur l'environnement, la santé et la sécurité, le contrôle et la minimisation de ces risques.
8. l'éducation et les dimensions sociétales. Les recherches ont pour but d'identifier et de quantifier les implications des nanotechnologies sur la société : le social, l'économie, l'emploi, l'éducation, l'éthique et le légal. On peut remarquer que 2008 est la première année où ces deux derniers domaines (7 et 8 ?) sont séparés, ce qui met en évidence l'intérêt croissant pour les dimensions sociétales et de santé et sécurité publique.

Programme de Recherche	Budget	Principales subventions
Fundamental Phenomena & Processes	480.6	DoD, NSF
Nanomaterials	258.3	DoD NSF DoE
Nanoscale Devices & Systems	344.7	DoD NIH
Instrument Research, Metrology&Standards	52.5	NSF DoE NIST
Nano-manufacturing	48.1	NSF NIH
Major Research Facilities & Instr. Acquisition	152.4	NSF DoE
Environnement, Health & Safety	48.3	NSF NIH
Education & Societal Dimension	39.1	NSF
Total	1424.1	

Budgets alloués pour chaque programme de recherche en 2007, avec les agences les plus subventionnées. Montants en millions de dollars

4. Relations avec l'industrie

La NNI accompagne aussi le transfert de technologies, déjà bien organisé au sein des universités, en renforçant les interactions entre les acteurs de la R&D et ceux qui fabriquent et commercialisent. Elle a créé un groupe d'information sur les programmes soutenus par la NNI et sur les besoins de l'industrie. D'autres moyens permettent de financer des équipes de recherche multidisciplinaires associant chercheurs de l'université et de l'industrie (programmes GOALI (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry) ou PFI (Partnership for Innovation)), à favoriser les échanges de chercheurs entre centres de recherche académiques ou gouvernementaux et laboratoires industriels, ou encore à soutenir financièrement des rencontres rassemblant industriels et chercheurs du monde académique.

La NNI encourage aussi les industriels à développer des activités dans le secteur des nanotechnologies en leur ouvrant l'accès aux centres du réseau technologique NNIN ; elle les incite à faire davantage appel à des programmes comme SBIR (Small Business Innovation Research), ou STTR (Small Business Technology Transfer) qui offrent diverses aides pour le développement de sociétés innovantes sur des projets à haut risque.

Les Etats fédérés développent aussi leurs propres initiatives en nanotechnologies, comme en Californie, au Texas, au Minnesota, dans le Colorado, etc. Leur action consiste à réaliser des levées de fonds auprès des autorités locales, des personnes morales et physiques et à soutenir financièrement des projets de développement d'activités industrielles créatrices d'emplois.

5. Formation

L'ensemble des centres du réseau technologique NNIN offre aux doctorants et aux jeunes chercheurs l'accès à des moyens de pointe et proposent différents programmes de stage pour des étudiants comme le Research Experience for Undergraduates Program (stages d'été de 10 semaines) ou des enseignants de High School.

Les universités développent également l'enseignement dans le domaine des nanosciences et beaucoup proposent des cours d'introduction aux nanotechnologies. Les diplômes spécialisés décernés par les universités sont encore peu nombreux à ce jour : on recense 4 PhD délivrés dans 4 universités, et 5 Masters of Science dont 2 doubles diplômes Master of Science/MBA. Une vingtaine d'universités, d'entreprises et de laboratoires américains ont signé un protocole d'accord en août 2007 afin d'établir le National Institute for Nano-

Engineering (NINE) dont le but est de favoriser l'enseignement des mathématiques, des nanotechnologies et des biotechnologies en interagissant fortement avec les centres de recherche et de développement des entreprises.

6. Infrastructures

Depuis 2001, La NNI a développé un total de 64 centres, réseaux de recherche et d'éducation et d'installations réparties dans tout le pays. Ces infrastructures sont pour la plupart installées sur les campus universitaires, et gérées par une agence fédérale. La NSF a la responsabilité de 22 centres et de 6 réseaux, les NIH gèrent 20 centres, le DoE, 5 centres, la NASA, 4 centres, le DoD, 3 centres et le NIST et le NIOSH, 1 centre. Le réseau NNIN (National Nanotechnology Infrastructure Network) de la NSF regroupe 13 centres de moyens lourds de nanofabrication et de caractérisation ("user facilities") ouverts à l'ensemble de la communauté scientifique, universités ou secteur privé. Les 20 centres des NIH sont dédiés à la recherche en nanomédecine, dont 8 spécialisés dans la recherche contre le cancer (Centers for Cancer Nanotechnology Excellence). Les 4 centres de la NASA et les 5 centres du DoE sont des structures plus "fermées" plus spécialisées sur les projets de recherches de ces agences.

Pour en savoir plus,

Vous pouvez consulter un rapport complet sur : www.france-science.org

Contacts :

Roland Hérino - attache-phys.mst@consulfrance-houston.org

Alban de Lassus - deputy-phys.mst@consulfrance-houston.org