

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

Nanotechnologies et Cancer : le plan du National Cancer Institute

L'Institut National du Cancer américain (NCI) a mis en place fin 2004 l'Alliance for Nanotechnology in Cancer, accompagnée d'un plan de 5 ans doté de 144,3 millions de dollars destiné à développer l'intégration des nanotechnologies dans la recherche bio-médicale pour la lutte contre le cancer. La stratégie de ce programme repose sur 4 axes principaux : le développement de centres d'excellence, la création de nouvelles équipes de recherche, le soutien à la création de plateformes technologiques et la mise en place d'un laboratoire national de caractérisation.

Les scientifiques impliqués dans la recherche sur le cancer, les cliniciens et les technologues s'accordent à dire que les nanotechnologies sont susceptibles d'apporter des solutions innovantes pour la détection et le traitement des cancers. En mettant en place l'Alliance for Nanotechnology in Cancer, le NCI cherche à mobiliser les efforts de tous les acteurs afin d'exploiter le potentiel des nanotechnologies pour changer radicalement les méthodes de diagnostic, de traitement et de prévention du cancer. Dans le plan Nanotechnologie et Cancer (CNPlan), l'accent est mis sur le soutien d'efforts de recherche pluridisciplinaires pour développer de nouvelles techniques de détection et de localisation des signatures moléculaires du cancer à un stade très précoce, qui permettent aux médecins à la fois de diagnostiquer très tôt la maladie et de savoir très rapidement si une thérapie anti-cancer est opérante. Il s'agit aussi de développer des dispositifs qui soient capables de simultanément détecter et soigner des tumeurs.

La stratégie du Cancer Nanotechnology Plan

La stratégie du plan du NCI est de financer prioritairement des projets avec des objectifs bien ciblés et bien cadrés en durée, qui aboutissent sur un produit défini, et qui s'intègrent dans les autres activités du NCI. Le NCI finance aussi un programme en nanomédecine, mais très orienté sur les aspects fondamentaux et sur le plus long terme, alors que le CNPlan a pour vocation d'exploiter le plus vite possible les avancées permises par les nanotechnologies dans le traitement des cancers. Les appels d'offre ont été lancés dans le premier trimestre de l'année 2005, mais ce n'est qu'à l'automne 2005 que les premiers arbitrages ont été rendus. Quatre axes stratégiques principaux sont développés.

1. Des centres d'excellence.

La création de centres d'excellence a pour objectif d'intégrer le développement des nanotechnologies dans la recherche fondamentale et appliquée pour accélérer le passage à la recherche clinique. C'est un ensemble de huit centres qui a été retenu et doté d'un soutien de 26,3 millions de dollars pour la première année, sachant que leur développement va mobiliser plus de 60% du budget du Cancer Nanotechnology Plan (soit plus de 90 millions de dollars sur 5 ans). Un comité doit coordonner les activités de ces centres, et faciliter les échanges de données et de techniques.

Les 8 Centres d'Excellence.

- Carolina Center of Cancer Nanotechnology Excellence, Un. of North Carolina, Chapel Hill, N.C.
- Center for Cancer Nanotechnology Excellence Focused on Therapy Response, Stanford Un., Palo Alto. CA.
- Center of Nanotechnology for Treatment, Understanding and Monitoring of Cancer, Un. of California, San Diego (UCSD).
- Emory-Georgia Tech Nanotechnology Center for Personalized and Predictive Oncology, Atlanta, Ga
- MIT-Harvard Center of Cancer Nanotechnology Excellence, Cambridge, Mass.
- Nanomaterials for Cancer Diagnostics and Therapeutics, Northwestern Un., Evanston, Ill.
- Nanosystems Biology Cancer Center, California Institute of Technology, Pasadena, Calif.
- Siteman Center of Cancer Nanotechnology Excellence at Washington Un., St Louis, Mo.

2. De nouvelles équipes de recherche.

Le deuxième axe stratégique du plan est de favoriser le développement de nouvelles équipes de recherche pluridisciplinaires, qui intègrent médecins, épidémiologistes et ingénieurs formés en biologie du cancer et en nanotechnologies. Le NCI va d'abord utiliser des programmes de financement existants (pour des stages de formation, des échanges de chercheurs, des séjours post-doctoraux), et développer ensuite des actions plus spécifiques pour favoriser la naissance de nouvelles équipes. Les bourses déjà en place s'adressent à des scientifiques expérimentés et permettent à des chercheurs spécialistes du cancer de travailler dans des

laboratoires de pointe en nanotechnologies, ou à l'inverse, de financer des séjours d'un an de spécialistes en nanotechnologies dans des centres de recherche sur le cancer. Les programmes "postdoctorants" sont utilisés pour permettre à de jeunes médecins cliniciens de séjourner dans des laboratoires focalisés sur l'utilisation des nanotechnologies.

Il faut aussi mentionner l'accord entre le NCI et la NSF qui permettra d'attribuer dans les 5 prochaines années 12,8 millions de dollars destinés à la formation de doctorants qui s'engagent dans une recherche pluridisciplinaire orientée sur l'exploitation des nanotechnologies pour le traitement du cancer. Cette action qui relève du programme **IGERT** (Integrative Graduate Education and Research Traineeship) cherche à favoriser le décloisonnement des disciplines traditionnelles. Quatre projets ont été retenus qui seront développés dans les centres de recherche sur le cancer de l'Université du Nouveau Mexique, du Jersey Institute of Technology (en collaboration avec l'Université de Porto Rico), de Northwestern University et de l'Université de Washington.

3. Des plateformes technologiques.

Le troisième axe concerne la mise en place de plateformes technologiques qui répondent aux besoins spécifiques de la recherche sur le cancer, dédiées par exemple aux méthodes d'imagerie in vivo, aux systèmes de diagnostic précoce et d'évaluation rapide de thérapies, et très orientées sur les applications cliniques. 12 plateformes ont été retenues pour un budget de 35 millions de dollars sur 5 ans, avec une première attribution de 7 millions de dollars dès 2005.

4. Un laboratoire national de caractérisation.

Le quatrième axe stratégique est la mise en place d'un laboratoire national dédié à l'étude des nanoparticules, dans le but de tester leur efficacité préclinique et leur toxicité, et donc d'accélérer la transition de la recherche de base en nanobiotechnologies vers les applications cliniques. Ce Nanotechnology Characterization Laboratory, installé à Frederick (Maryland) a été développé en partenariat avec le NIST (National Institute of Standards and Technology) et la FDA (Food and Drug Administration). Il joue un rôle clé dans le plan puisque situé entre la recherche fondamentale et les études cliniques Dans les objectifs de ce laboratoire, il y a la standardisation des tests précliniques et des systèmes nanométriques afin de faciliter et accélérer les procédures d'examen des nouvelles thérapies et stratégies de traitement.

Conclusion.

Le plan du NCI vise à franchir un certain nombr de barrières susceptibles de freiner l'utilisation des résultats de la recherche pour le traitement des malades. Il s'attache à favoriser les collaborations multi-disciplinaires, à développer les interactions entre cliniciens et technologues, notamment en mettant l'accent sur la formation, et à faciliter les relations entre les secteurs publics et privés. Le plan s'attaque aussi aux problèmes de standardisation et de régulation, en collaboration avec le NIST et la FDA. Enfin, il se différencie des autres programmes soutenus par le gouvernement fédéral par le fait qu'il est conçu pour soutenir des projets dont les objectifs sont bien définis et ciblés vers un produit, et qui proposent un calendrier d'avancement.

Les 12 plateformes technologiques.

- Nanotherapeutic Strategy for Multidrug Resistant Tumors, Northeastern Un., Boston, Mass.
- Mass..DNA-linked Dendrimer Nanoparticle Systems for Cancer Diagnosis and Treatment, Un. of Michigan, Ann Arbor, Mich.
- Metallofullerene Nanoplatform for Imaging and Treating Infiltrative Tumor, Virginia Commonwealth Un., Richmond, Va.
- Detecting Cancer Early with Targeted Nanoprobes for Vascular Signatures, Un. of California, San Francisco, Calif.
- Photodestruction of Ovarian Cancer: ErbB3
 Targeted Aptamer-Nanoparticle Conjugate,
 Massachusetts General Hospital, Boston, Mass.
- Hybrid Nanoparticles in Imaging and Therapy of Prostate Cancer, Un. of Missouri, Columbia, Mo.
- Near-Infrared Fluorescence Nanoparticles for Targeted Optical Imaging, M. D. Anderson Cancer Center, Houston, Texas.
- Integrated System for Cancer Biomarker Detection, MIT, Cambridge, Ma.
- Novel Cancer Nanotechnology Platforms for Photodynamic Therapy and Imaging, Roswell Park Cancer Institute, Buffalo
- Multifunctional Nanoparticles in Diagnosis and Therapy of Pancreatic Cancer, State Un. of New York, Buffalo, N.Y
- Nanotechnology Platform for Targeting Solid Tumors, The Sidney Kimmel Cancer Center, San Diego, Calif
- Nanotechnology Platform for Pediatric Brain Cancer Imaging and Therapy, Un. of Washington, Seattle, Wash.

Pour en savoir plus, vous pouvez contacter : Roland Hérino, Attaché Scientifique attache-phys.mst@consulfrance-houston.org