



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

La *Molecular Foundry* : un laboratoire ouvert aux meilleurs chercheurs en nanosciences

La *Molecular Foundry* fait partie des 5 nouveaux centres de recherche en nanosciences financés par le Département of Energy (DOE). Cette initiative vient appuyer le



programme national sur les nanotechnologies¹ (NNI) initiée par le gouvernement fédéral en 2001. La *Molecular Foundry* est spécialisée dans la synthèse, la caractérisation et la modélisation de nano

structures. Il s'agit d'un laboratoire de type : « User Facility ». Sa vocation est de mettre à disposition ses instruments, ses méthodes et ses chercheurs au service de scientifiques extérieurs (académiques ou industriels) porteurs de projets de recherche de très haut niveau. Le bâtiment a ouvert ses portes fin 2006 au sein du Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). Sa construction correspond à un projet de 45 millions de dollars faisant appel aux dernières technologies en matière d'environnement et d'efficacité énergétique². La spécificité de la *Molecular Foundry*, outre la qualité de son environnement scientifique, réside clairement dans la volonté de réunir dans un même environnement (bâtiment) des chercheurs de culture scientifique différente afin de faire naître de nouveaux champs d'investigation scientifiques.

Thèmes de recherche

Les recherches menées à la *Molecular Foundry* se répartissent en 6 thèmes qui forment chacun un laboratoire :

▪ Nanostructures inorganiques

Directeur - A. Paul Alivisatos

Service qui fournit les instruments et les techniques dédiés à l'étude, la modélisation et la synthèse de nanostructures en métal, carbone et semi-conducteur. Le groupe fabrique des nanocristaux, des nanotubes et des nanofils qui peuvent ensuite être utilisés dans des dispositifs.

▪ Synthèse organique et macromoléculaire

Directeur - Jean M.J. Fréchet

Groupe spécialisé dans l'étude des matériaux « doux » : molécules organiques, macromolécules, et leurs assemblées. En plus de la synthèse organique « classique », les techniques s'étendent à la synthèse combinatoire, aux polymérisations en solution, en volume, à l'émulsion et à la suspension.

▪ Nanofabrication

Directeur - Jeffrey Bokor

Laboratoire doté d'outils de nanofabrication à haute résolution avec une spécialisation en nanostructures intégrant des semi-conducteurs et des nanosystèmes chimiques ou biologiques.

▪ Nanostructures biologiques

Directeur - Carolyn R. Bertozzi

Ce service s'adresse aux utilisateurs poursuivant l'intégration de composants biologiques au sein de matériaux fonctionnels. En imitant les architectures biologiques et en utilisant les nanotechnologies les chercheurs tentent d'élucider les mécanismes biologiques.

▪ Théorie des matériaux nanostructurés

Directeur - Steven G. Louie

Groupe qui apporte le support théorique aux expérimentateurs. L'équipe s'appuie sur une variété de méthodes et d'algorithmes qui permettent d'explorer les propriétés des matériaux nanostructurés.

▪ Imagerie et manipulation de nanostructures

Directeur - Miquel Salmeron

Ce service regroupe les équipements et les techniques pour caractériser et manipuler un large éventail de nanostructures, de la matière dure à la matière très molle en passant par les structures liquides.

Organisation

L'équipe de direction est constituée de quatre personnes : une directrice, un directeur adjoint, un directeur adjoint responsable des programmes scientifiques, et un directeur associé responsable des utilisateurs extérieurs. Chaque laboratoire regroupe actuellement entre 3 et 4 chercheurs permanents sous la responsabilité d'un directeur scientifique reconnu. Les chercheurs consacrent la moitié de leur temps à accompagner les utilisateurs extérieurs et l'autre moitié à leurs propres travaux de recherche. Ils sont actuellement une quinzaine, et ce nombre devrait atteindre une cinquantaine à terme. Le processus de recrutement est très sélectif il vise l'excellence scientifique et une forte aptitude

¹ National Nanotechnology Initiative (NNI) : <http://www.nano.gov/>
² <http://hightech.lbl.gov/labs-mf.html>

à collaborer et encadrer des projets. Un comité scientifique, composé de 15 membres se réunissant tous les deux ans, conseille le directeur sur des questions opérationnelles telles que l'attribution des ressources, la planification stratégique, le budget, et d'autres questions importantes. Les directeurs de chaque nouveau centre mis en place par le DOE s'entretiennent une fois par semaine avec les hauts responsables scientifiques de la Maison Blanche.

Accès aux utilisateurs extérieurs

La *Molecular Foundry* a pour objectif de fournir un environnement qui attire les meilleurs scientifiques de différents domaines à travers le monde, afin de créer de nouvelles opportunités en nanosciences et nanotechnologies. Elle met ainsi à disposition ses instruments et son expertise technique afin de soutenir les scientifiques américains et internationaux conduisant des projets de recherche avancés en nanoscience. L'accès est gratuit et passe par l'envoi en ligne d'une proposition de projet revue par un comité d'évaluation. Les quatre principaux critères de sélection sont : mérite scientifique, faisabilité technique, aptitude du groupe d'expérimentateurs et disponibilité des ressources. La sélection est sévère, le taux de rejet est de 30% actuellement et 50% à terme. Les porteurs de projet sont fortement invités à prendre contact au plus tôt avec les scientifiques susceptibles d'accompagner leur projet. Le nombre de projets soutenus jusqu'à présent s'élève à 123, dont 10 avec des équipes internationales et, parmi elles une équipe française. Les utilisateurs peuvent tirer profit des équipements de plusieurs manières. Ils peuvent faire fabriquer des matériaux, utiliser les instruments pour les fabriquer eux-mêmes, ou apprendre à utiliser ou développer de nouveaux appareils. Les collaborations à plus long terme sont basées sur la complémentarité des domaines de spécialisation entre les utilisateurs et le personnel du laboratoire.

Infrastructure

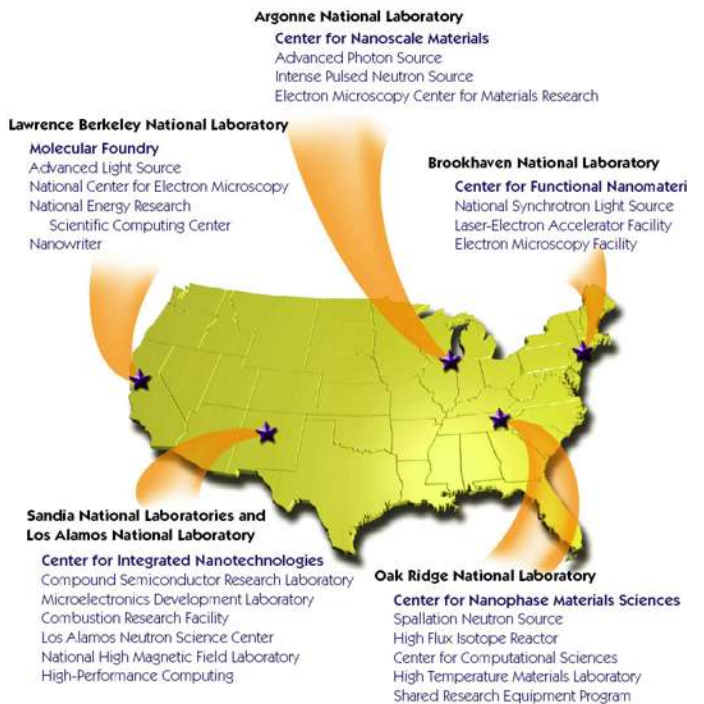
La *Molecular Foundry* a pris place dans un bâtiment moderne de 6 étages hissé sur les collines de Berkeley avec une vue imprenable sur la Baie de San Francisco. L'infrastructure est équipée de 370m² de salles blanches modulables (classe 100, 1000 et 100000) dédiées à la nanofabrication et aux caractérisations. Un laboratoire de 500m² équipé de systèmes anti-vibrations et de protection électromagnétique loge la dernière génération d'instruments d'imagerie et de manipulation. Le site du LBNL a été choisi pour sa proximité avec l'ALS (source de rayons X et UV), le NCEM (laboratoire de microscopie électronique) et le NERSC (centre de calcul). En quelques chiffres, le bâtiment aura coûté 45M\$, les équipements 40M\$, et le budget annuel d'opération s'élève à 20M\$. Le coût salarial

est faible car les chercheurs sont en grande partie rémunérés par l'université.

Le DOE et les nanosciences

Le *Department Of Energy* finance une partie de la recherche en nanosciences à travers l'*Office of Basic Energy Science* (BES) doté d'un budget annuel supérieur à un milliard de dollars. La contribution spécifique du DOE aux nanosciences s'est traduit par la construction à partir de 2002, de la *Molecular Foundry* ainsi que quatre autres centres de recherche :

- *Center for Functional Nanomaterials* au Laboratoire National de Brookhaven à New York
- *Center for Integrated Nanotechnologies* aux laboratoires nationaux de Sandia et Los Alamos au Nouveau Mexique.
- *Center for Nanophase Materials Sciences* au Laboratoire National de Oak Ridge dans le Tennessee.
- *Center for Nanoscale Materials* au Laboratoire National d'Argonne dans l'Illinois.



Ces centres possèdent tous une spécialité propre et ont été construits au sein des laboratoires nationaux du DOE permettant ainsi l'accès aux différents équipements de hautes énergies existants (cf. *figure ci-dessus*). En 2006, la contribution du DOE à l'Initiative Nationale sur les Nanotechnologies (NNI) était de 230 millions de dollars sur un budget total de 1,3 milliards de dollars réparties entre 13 agences fédérales.

Pour en savoir plus

<http://foundry.lbl.gov/index.html>

<http://www.sc.doe.gov/bes/reports/list.html>

http://www.science.doe.gov/Program_Offices/BES.htm

Vous pouvez également contacter

Raphaël Allègre, vi.me@consulfrance-sanfrancisco.org

Daniel Ochoa, attache.stic@consulfrance-sanfrancisco.org