

Les Investissements d'Avenir, à quoi ça sert ?

L'exemple de MANUTECH

MANUTECH est né grâce au soutien des Investissements d'Avenir

Le Programme Investissements d'Avenir, avec une enveloppe de 35 milliards d'euros, a été lancé début 2010 pour renforcer la compétitivité de la France, en mettant un accent tout particulier sur l'innovation, via la construction d'infrastructures de Recherche susceptibles de placer notre pays à la pointe de l'excellence mondiale.

C'est dans cet objectif qu'ont été lancés, notamment, deux appels à projets :

- Equipements d'Excellence, pour créer des instruments de recherche de haut niveau, à fort impact sur la production scientifique, favorisant les partenariats entre recherche publique et monde économique.
- Laboratoires d'Excellence, pour créer des entités de recherche thématiques, de rang mondial, avec une taille significative. Ils rassemblent, sur une aire géographique, la plus grande partie des forces sur la thématique pour des recherches de haute volée scientifique.

Porté par les territoires de Saint-Etienne et Lyon, MANUTECH, positionnée sur la thématique de l'Ingénierie des Surfaces, a été la seule initiative en France à être sélectionnée par les deux appels à projets.

MANUTECH rassemble sur un même site les compétences et le savoir-faire d'équipes du secteur public (Ecole Centrale de Lyon, Université Jean Monnet, ENISE) et du secteur privé (HEF, CETIM). Ensemble, elles ont constitué un Groupement d'Intérêt Economique, pour développer des équipements d'analyse de pointe et des démonstrateurs technologiques pour l'Ingénierie des Surfaces. Le GIE emploie déjà cinq ingénieurs à plein temps. L'Etat, Saint Etienne Métropole, le Conseil Général de la Loire et les partenaires publics et privés du projet y ont investi pas moins de 5 M€.

Les premiers résultats de MANUTECH sont très encourageants, en particulier sur la modification (texturation) des surfaces par laser ce qui leur confère des propriétés fonctionnelles inédites. Olivia Rofidal, Déléguée Générale de MANUTECH, dresse un constat simple : « la vitesse de texturation des surfaces a déjà été multipliée par dix. Elle augmentera d'un facteur deux avec le nouveau laser qui sera installé fin octobre. En conséquence le coût de la technologie aura été divisé par vingt, en seulement trois ans. Cela ouvre des marchés considérables à ces technologies qui ne pouvaient intéresser jusqu'à aujourd'hui que quelques applications de niche ». Philippe MAURIN-PERRIER, co-président du groupe HEF, souligne à quel point le progrès technologique génère des impacts économiques forts : « la texturation de surfaces est en passe de suivre le même chemin que les technologies qui, au sein du groupe HEF, ont été d'abord appliquées au sport automobile et qui, aujourd'hui, entrent dans la fabrication des voitures de Monsieur Toutlemonde. L'évolution technologique est un puissant moteur pour la croissance et la création d'emplois, nous l'avons déjà prouvé au sein de HEF ».

Les laboratoires de Recherche, eux aussi, bénéficient de MANUTECH pour acquérir une longueur d'avance. « Nous disposons d'un outil unique, capable de cartographier et d'analyser une surface avec une précision inégalée : nous pouvons voir des détails inférieurs à un centième de millièème de millimètre » se réjouit Denis Mazuyer du LTDS. « Concrètement, nous allons pouvoir comprendre des phénomènes de tous les jours : pourquoi le frottement entre deux surfaces est-il parfois fort, parfois faible ? Pourquoi les liquides mouillent-ils plus ou moins telle ou telle surface ? Pourquoi une surface apparaît-elle mate ou brillante ? ».

« Le couplage du nouveau laser à une machine de Fusion Selective par Laser permettra de parfaire l'état de surface des pièces fabriquées. » poursuit Jean-Michel Bergheau, Directeur de la recherche de l'ENISE. "Ceci contribuera à promouvoir ce procédé très prometteur pour la fabrication de pièces géométriquement complexes possédant de bonnes propriétés mécaniques.

« L'originalité de l'Équipement d'Excellence MANUTECH est qu'il réunit des acteurs venant d'horizons divers et qu'il est en mesure de traiter, dans un même temps et dans un même lieu, des questions à plusieurs niveaux : certaines très fondamentales, comme l'interaction entre un faisceau laser et une surface, certaines très applicatives, comme la productivité des procédés de production » note Florent Pigeon, de l'Université Jean Monnet. « La performance industrielle n'est pas possible sans la compréhension scientifique fondamentale : travailler sur les deux volets, c'est l'équation gagnante » renchérit Philippe Poncet du CETIM.

En unissant leurs compétences en Ingénierie des Surfaces autour du projet MANUTECH, les métropoles de Saint Etienne et Lyon ont prouvé qu'elles sont un pôle européen de premier plan sur cette thématique, du point de vue de la recherche et du point de vue industriel. Avec une montée en puissance programmée, puisque MANUTECH va déployer deux autres phases de travaux. A terme, cet équipement véritablement unique prendra une place durable dans le paysage mondial de l'excellence, scientifique, industrielle et économique.

MANUTECH, en résumé

Une description détaillée est disponible sur le site www.manutech-usd.fr

L'Équipement d'Excellence MANUTECH-Ultrafast Surface Design est installé sur l'ancien site de la MANUFACTURE D'ARMES de Saint Etienne (site Carnot), dans le Bâtiment des Hautes Technologies.



Ce site rassemble déjà plusieurs équipements majeurs autour du thème des Surfaces et des Interfaces. On y trouve les laboratoires Hubert Curien (Université Jean Monnet), LTDS (Ecole Centrale / ENISE), DIPI (ENISE), DIOM (Université Jean Monnet), D2M (CEA), ainsi que les entreprises HEF, Qiova, Visuol Technologies et le CETIM (centre technique des industries mécaniques).

MANUTECH a pour objectif de développer trois équipements majeurs :

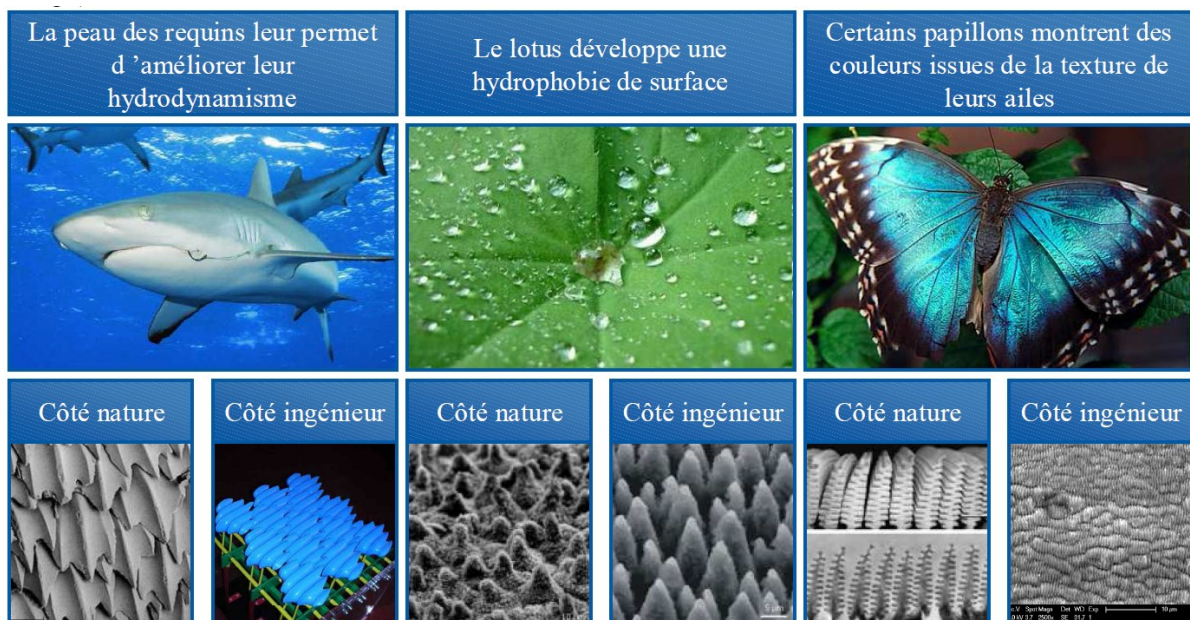
- La **Centrale USD** (Ultrafast Surface Design) : il s'agit de l'équipement le plus ambitieux du projet. Il est focalisé sur la texturation de surface par laser.
- La **plateforme P2M** (Plateforme Multiéchelle Multifonctionnelle) : cet équipement co-développé avec une entreprise de Savoie permet d'analyser la topographie d'une surface avec plusieurs équipements, en ciblant un endroit précis.
- Le **FIB** (Focused Ion Beam) : c'est un équipement classique, qui permet d'observer la matière sur une épaisseur de quelques micromètres sous la surface.

La centrale USD

La Centrale USD est actuellement en cours de construction. Une version préliminaire est déjà opérationnelle.

Plusieurs objectifs sont assignés à cet équipement :

- Etre un démonstrateur technologique pour prouver qu'il est possible de faire baisser les coûts de texturation d'un facteur 20 environ, en utilisant des techniques lasers très précises, pour travailler sur de grandes pièces.
- Explorer de nouvelles applications des lasers ultracourts, en particulier dans le domaine de la fabrication additive. L'objectif est de développer des imprimantes 3D capable de réaliser des objets métalliques très fins et très précis.
- Réaliser des surfaces « modèles » pour les besoins des programmes de recherche des partenaires publics ou privés, axés sur les fonctionnalités de surfaces. L'objectif peut être de diminuer les frottements, de diminuer la trainée aérodynamiques, d'augmenter les échanges thermiques, de faciliter l'accroche de cellules sur des prothèses, de modifier l'aspect visuel d'une surface. Les fonctions qui peuvent être développées sont très nombreuses et, souvent, elles s'inspirent d'exemples trouvés dans la nature (cf images ci-dessous).



La plateforme P2M

La plateforme P2M est opérationnelle. Il s'agit de relever très précisément la topographie des surfaces (en particulier celles réalisées avec la Centrale USD) en utilisant des outils complémentaires afin

d'avoir accès à toutes les échelles. Une surface est en effet composée de détails à l'échelle du millimètre, mais également à l'échelle du micromètre et du nanomètre. Toutes ces échelles s'imbriquent les unes dans les autres, toutes sont impliquées dans le comportement d'une surface. Il faut donc les mesurer exactement au même endroit, avec différents outils.

La plateforme P2M permet également de faire des expériences sur les propriétés d'une surface à micro échelle. Par exemple, étudier la mouillabilité ou la résistance à la rayure.

Le FIB

Le FIB est un outil qui utilise un faisceau d'ion comme un nano-scalpel, afin de découper des tranches de surface de quelques microns. Un outil vient ensuite saisir la tranche pour qu'elle puisse être observée au microscope. Cet outil permet ainsi d'analyser la matière en surface et de comprendre comment elle se transforme quand elle est sollicitée, par exemple, par un impact laser ou lors d'une rayure. L'équipement arrivera sur le site de MANUTECH dans quelques mois.

